MANUEL UTILISATEUR DU LOGICIEL NCSS

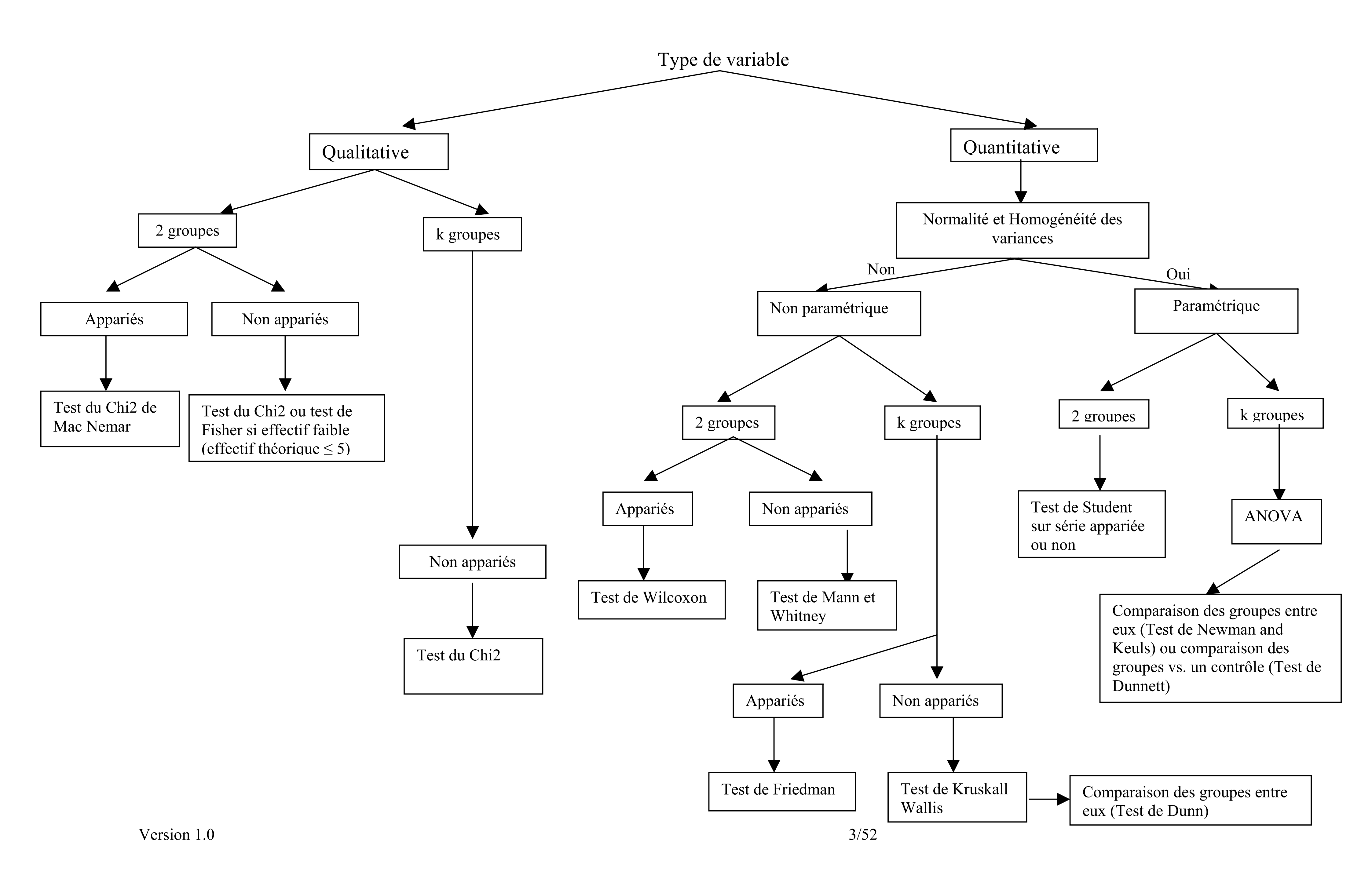
SOMMAIRE

I. Choisir le test statistique adapté aux données 2
II. Utilisation du logiciel NCSS 4
A. Ouverture du logiciel NCSS 4
B. Importation ou saisie des données 4
1. Importation d'une feuille de calcul dans le logiciel 4
2. Saisie des données dans le tableur NCSS 7
C. Enregistrement des données 7
III. Tests Statistiques 8
A. Tests sur variables qualitatives 8
1. Réalisation du test du Chi2 pour deux groupes indépendants 8
2. Réalisation du test de Fisher exact pour deux groupes indépendants 11
3. Réalisation du test du Chi2 de McNemar 12
4. Réalisation du test du Chi2 pour k groupes indépendants (k > 2) 15
B. Tests sur variables quantitatives 18
1. Réalisation du test de Student 18
a) Sur séries appariées 18
b) Sur séries non appariées 21
2. Réalisation d'une analyse de variance 1 facteur (ANOVA) 26
3. Réalisation des tests complémentaires suite à une ANOVA significative 29
4. Réalisation du test de Mann et Whitney 30
5. Réalisation du test de Wilcoxon 34
6. Réalisation du test de Kruskal-Wallis 38
7. Réalisation des tests complémentaires suite à un test de Kruskal Wallis significatif 41
8. Réalisation du test de Friedman 42
9. Réalisation des tests complémentaires suite à un test de Friedman significatif 45
C. Analyse de survie, test du logrank avec courbes de Kaplan Meier 46
D. Tests de corrélation de Pearson (paramétrique) et de Spearman (non paramétrique) 50

I. Choisir le test statistique adapté aux données

Les tests paramétriques sont utilisés lorsque les variables étudiées suivent une distribution spécifique (en général Gaussienne).
En dehors de ces cas, il est possible d'utiliser des tests non paramétriques ou exacts selon le contexte.

Le schéma suivant résume les différents tests pouvant être utilisés:


Type de variable
Qualitative
Quantitative
2 groupes
k groupes
Normalité et Homogénéité des variances
Non
Oui
Appariés
Non appariés
Non paramétrique
Paramétrique
Test du Chi2 de Mac Nemar
Test du Chi2 ou test de Fisher si effectif faible (effectif théorique ≤ 5)
2 groupes
k groupes
2 groupes
k groupes
Appariés
Non appariés
Test de Student sur série appariée ou non
ANOVA
Non appariés
Test de Wilcoxon
Test de Mann et Whitney
Comparaison des groupes entre eux (Test de Newman and Keuls) ou comparaison des groupes vs. un contrôle (Test de Dunnett)
Test du Chi2
Appariés
Non appariés
Test de Friedman
Test de Kruskall Wallis
Comparaison des groupes entre eux (Test de Dunn)

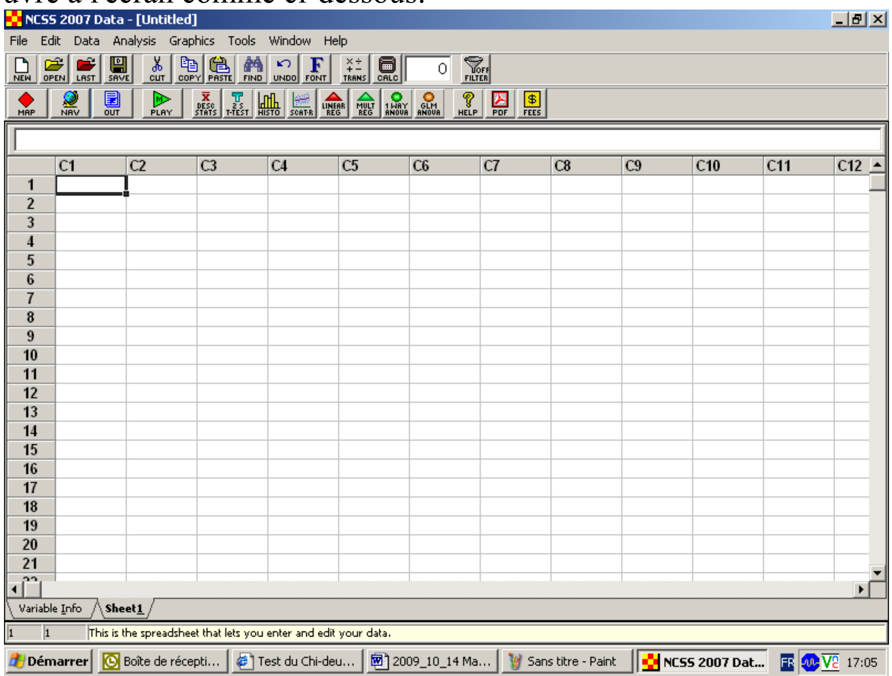
II. Utilisation du logiciel NCSS

L'objectif de cette partie est de détailler de la manière la plus simple possible la réalisation des différents tests statistiques.

A. Ouverture du logiciel NCSS

Pour ouvrir le logiciel NCSS, double cliquer sur l'icône présent sur le bureau ou aller dans **Démarrer → Programmes → NCSS 2007 → NCSS 2007**.

Le logiciel s'ouvre à l'écran comme ci-dessous:

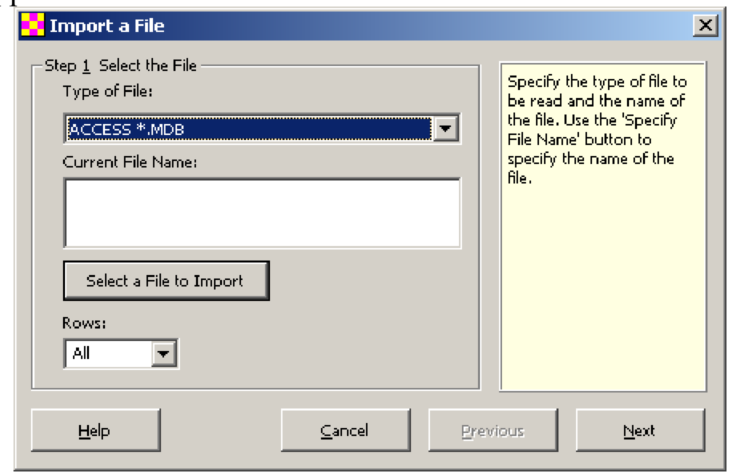


B. Importation ou saisie des données

1. Importation d'une feuille de calcul dans le logiciel

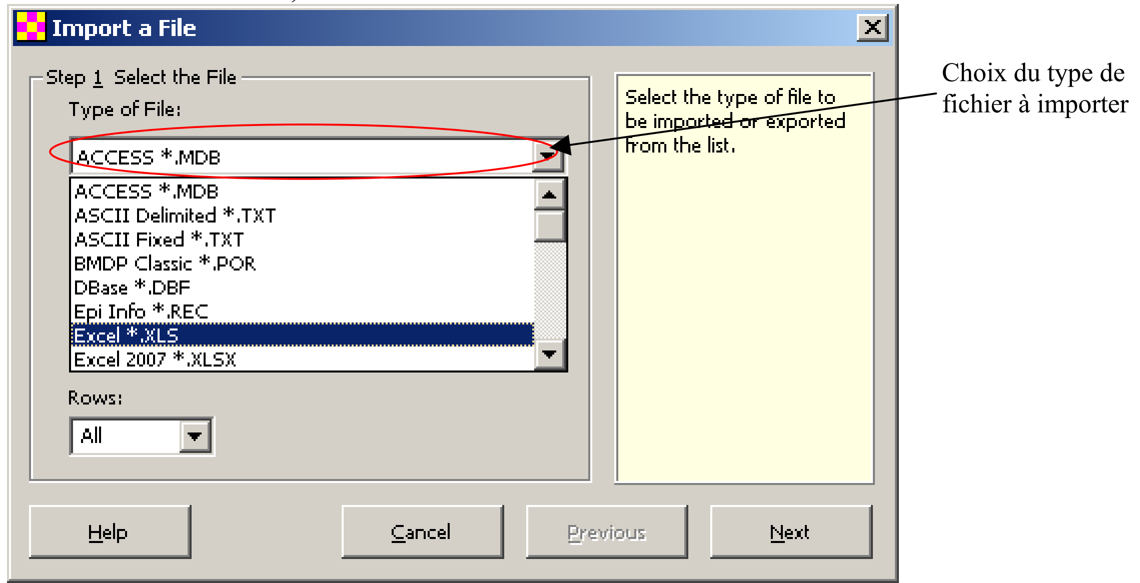
La seule limitation dans l'importation des données dans NCSS se situe dans le nombre de lignes à importer qui ne doit pas excéder 16384 lignes de données.

Pour importer vos données, cliquer sur **File → Import** dans la barre de menu, la boîte de dialogue suivante apparaît à l'écran :

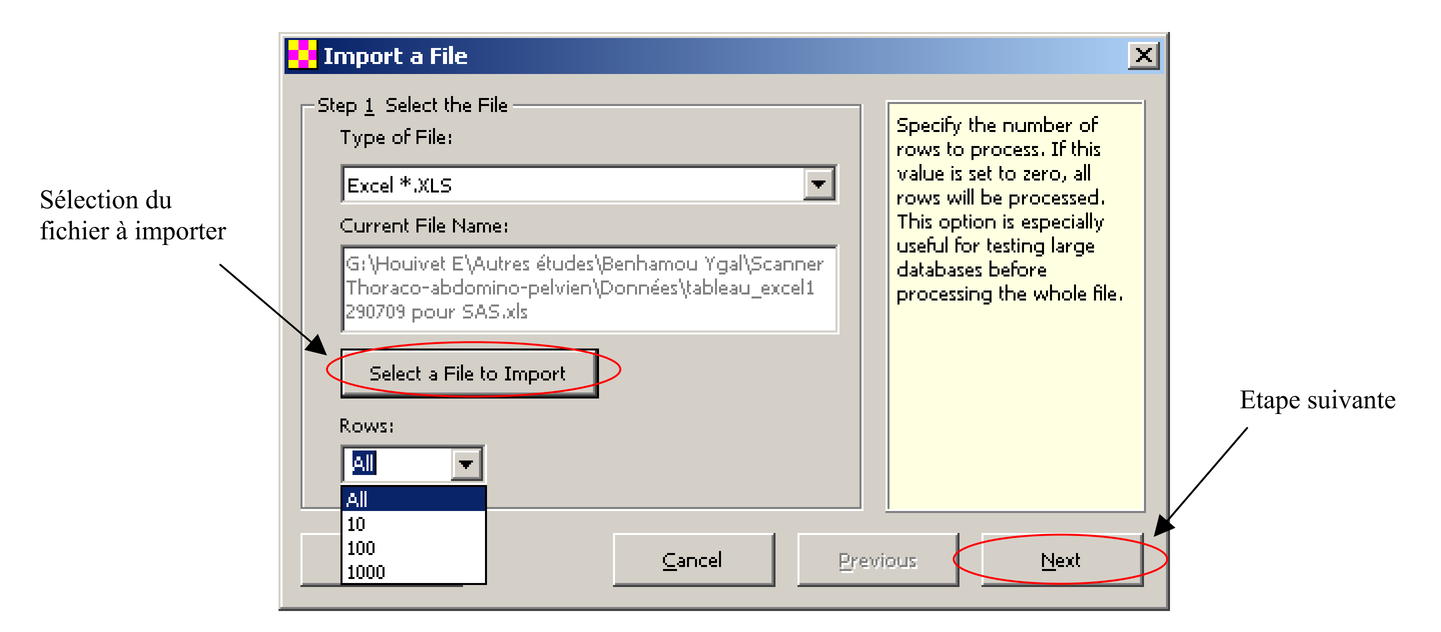


Dans le menu déroulant "**Type of file**" sélectionner le type de fichier que vous désirez importer.

Plusieurs possibilités, soit importer une feuille Excel, dans ce cas sélectionner "**Excel *.xls**" ou alors une base de données ACCESS, dans ce cas sélectionner "**ACCESS *.MDB**" etc…

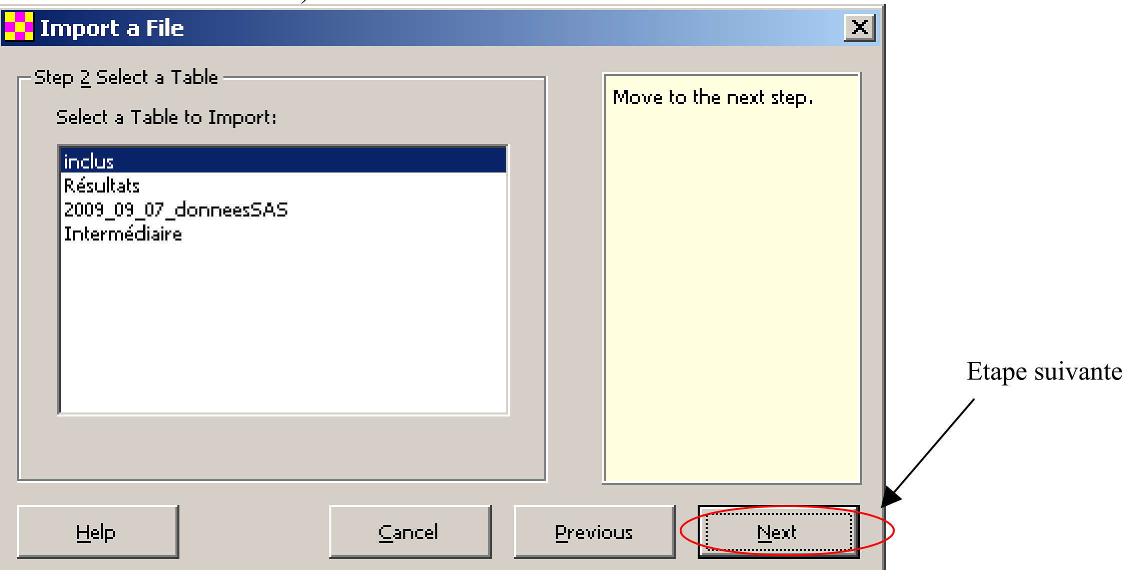


Une fois, le type de fichier sélectionné, cliquer sur "**Select a File to import**", une boîte de dialogue s'ouvre, vous permettant d'aller récupérer le fichier dans son répertoire.
Une fois celui-ci importé, le menu déroulant "**Rows**" vous permet d'indiquer si toutes les lignes du fichier doivent être importées ou seulement 10, 100 ou 1000. Par défaut, l'option "**All**" est sélectionnées. Si toutes les lignes du fichier doivent être importées, sélectionnez "**All**".

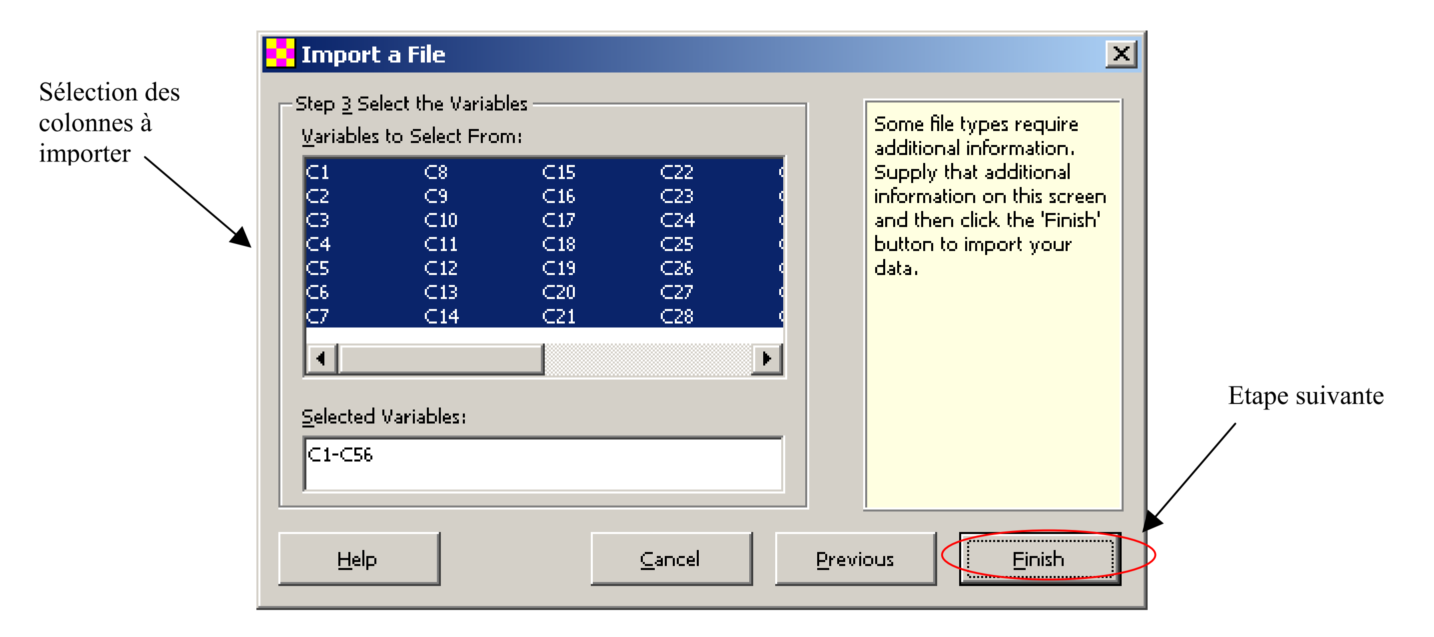


Cliquer sur **Next** pour passer à l'étape suivante.

Une nouvelle boîte de dialogue apparaît demandant de sélectionner le nom de la feuille de données à importer (dans le cas où le type de fichier à importer est un fichier Excel et si celui-ci présente plusieurs feuilles de données) :



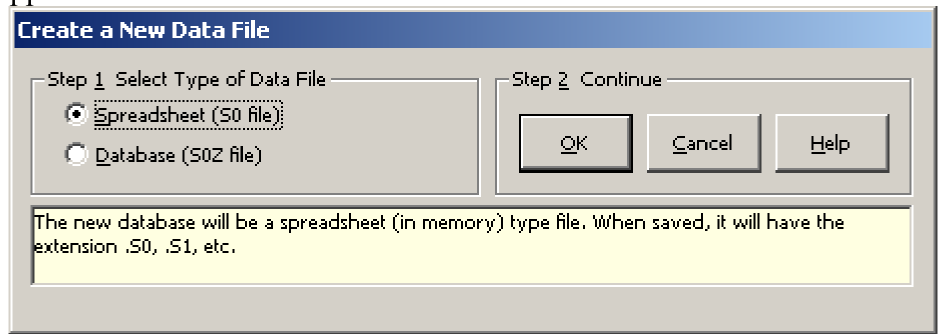
Cliquer sur le nom de la feuille que vous désirez importer puis cliquez sur **Next**.
Une nouvelle boîte de dialogue apparaît vous permettant de sélectionner les colonnes à importer (cas d'importation d'un fichier Excel). Par défaut, toutes les colonnes sont sélectionnées.



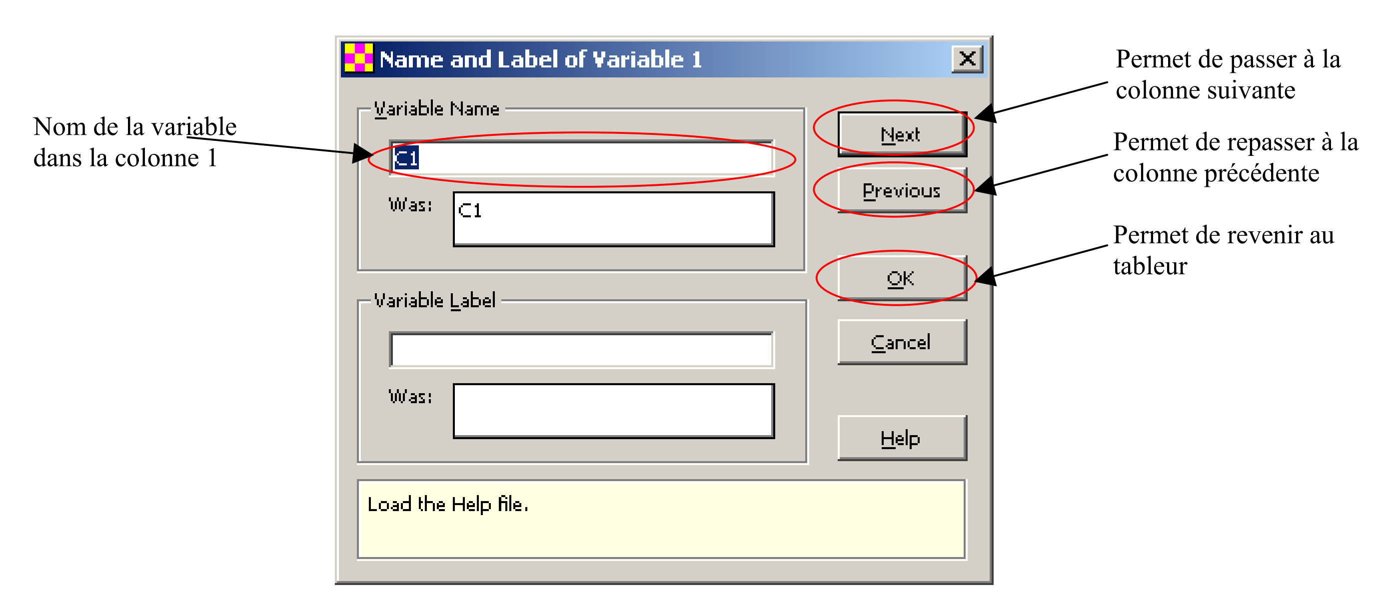
Cliquez sur le bouton "**Finish**" pour terminer l'importation des données. Les données apparaissent alors à l'écran.

2. Saisie des données dans le tableur NCSS

Il est aussi possible de saisir directement les données dans NCSS. Pour cela, après ouverture du logiciel, sélectionnez **File → New** dans la barre de menu, une boîte de dialogue "**Create a New Data File**" apparaît à l'écran :



Sélectionnez "**SpreadSheet (S0 file)**" puis cliquez sur "**Ok**".
Un tableur vide apparaît à l'écran dans lequel peuvent être saisies directement les données.
Pour donner un nom aux différentes colonnes, cliquez sur **Edit → Variable Info → Variable Name**. Une boîte de dialogue "**Name and Label of Variable 1**" apparaît à l'écran.
Saisir le nom de la première variable dans "**Variable Name**" qui correspond à la colonne C1 puis cliquez sur "**Next**". Faire de même pour la variable 2 etc…
Une fois tous les noms des variables saisis, cliquez sur "**Ok**".



Saisissez directement les valeurs correspondant aux différentes variables dans les cellules du tableur.

C. Enregistrement des données

Pour enregistrer les données importées ou saisies, cliquez sur **File → Save As** dans la barre de menu.
A l'aide de la boîte de dialogue, choisissez la destination des fichiers à enregistrer, nommez le fichier en laissant l'extension"**.S0**" puis cliquez sur "**Enregistrer**" dans la boîte de dialogue.

III. Tests Statistiques

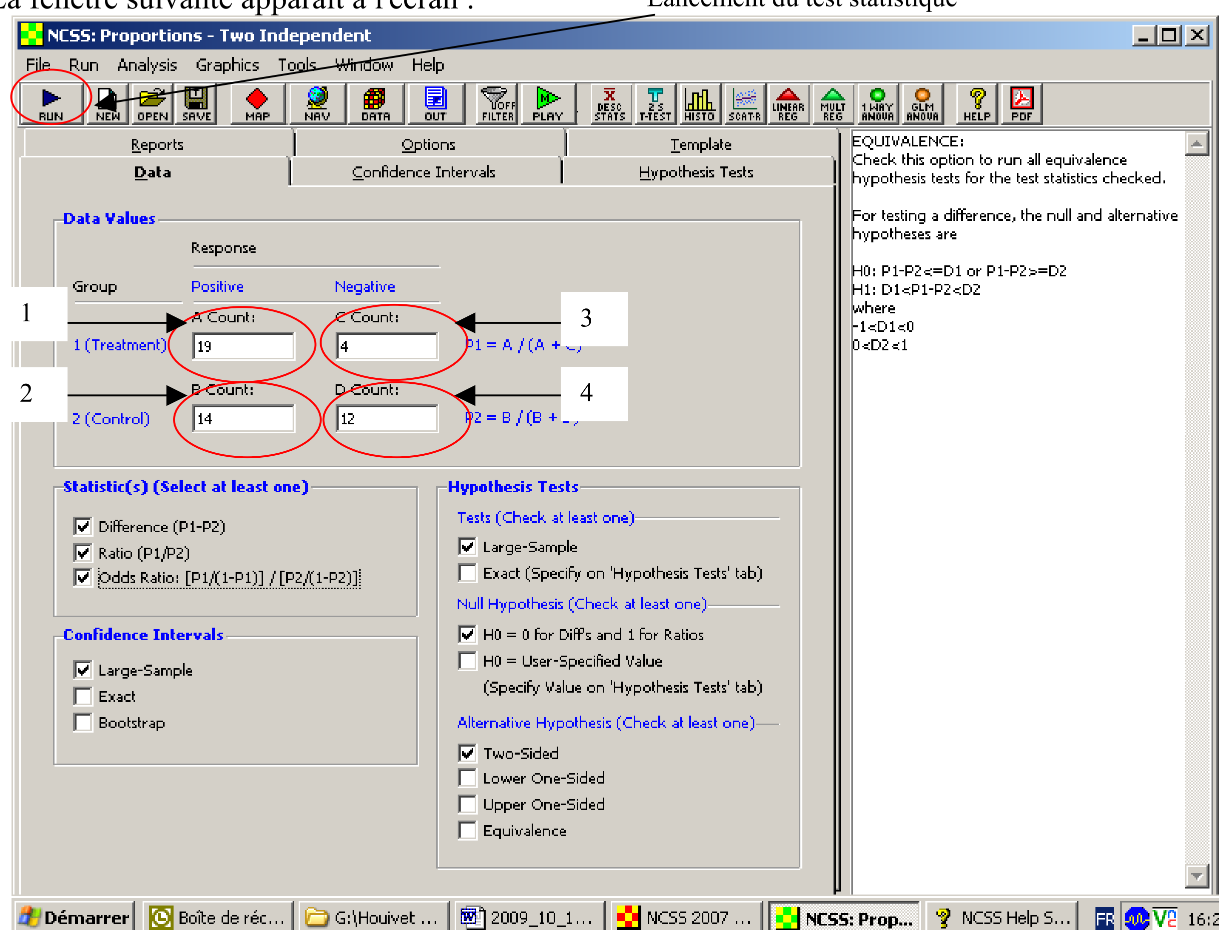
A. Tests sur variables qualitatives

1. Réalisation du test du Chi2 pour deux groupes indépendants

Le test du Chi2 permet de comparer deux proportions entre deux groupes indépendants.
Exemple de tableau de contingence:

		Groupes	
		Traitement 1	**Traitement 2**
Réponse	**Oui**	19	14
	Non	4	12
	Total	23	26

Cette procédure n'utilise pas les données provenant de la base importée. Il faut directement saisir les valeurs dans le panel obtenu à partir du menu :
Analysis → Proportions → Proportions – Two Independent
La fenêtre suivante apparaît à l'écran : Lancement du test statistique



Sectionnez dans la barre de menu **File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

- Les valeurs doivent être saisies comme suit :

  1. A Count (Group = 1, Response = Positive)
  Il faut indiquer ici le nombre dans le groupe 1 (=traitement 1 dans notre exemple) ayant une réponse positive.
  2. B Count (Group = 2, Response = Positive)
  Il faut indiquer ici le nombre dans le groupe 2 (=traitement 2 dans notre exemple) ayant une réponse positive.
  3. C Count (Group = 1, Response = Negative)
  Il faut indiquer ici le nombre dans le groupe 1 (=traitement 1 dans notre exemple) ayant une réponse négative.
  4. D Count (Group = 2, Response = Negative)
  Il faut indiquer ici le nombre dans le groupe 2 (=traitement 2 dans notre exemple) ayant une réponse négative.

- Dans "**Statistic(s) (Select at least one)**", il est possible de sélectionner "**Difference (P1-P2)**", par défaut cette option est cochée, "**Ratio (P1/P2)**" pour avoir le ratio P1/P2 et "**Odds Ratio [P1/(1-P1]/[P2/1-P2]**" pour obtenir les odds ratios. La première case doit être cochée, les autres sont optionnelles en fonction des résultats que vous voulez obtenir.

- Cliquez sur le bouton "**RUN**" (en haut à gauche) pour lancer le test statistique.

Le test s'exécute, la feuille de résultat apparaît à l'écran.

La première partie (**Table Section** et **Data Section**) rappelle les valeurs qui ont été saisies :

Table Section

A	B	C	D	N1 (A+C)	N2 (B+D)	M1 (A+B)	M2 (C+D)	N (N1+N2)
19	14	4	12	23	26	33	16	49

Data Section

Sample	Sample Size	Positive Responses	Negative Responses	Proportion Positive	Proportion Negative
One	23,0	19,0	4,0	0,8261	0,1739
Two	26,0	14,0	12,0	0,5385	0,4615
Total	49,0	33,0	16,0	0,6735	0,3265

La seconde partie présente la différence P1-P2 et les intervalles de confiance de cette différence :

Confidence Intervals of Difference (P1-P2)

Confidence Interval Method	Estimated Value	Lower 95% Confidence Limit	Upper 95% Confidence Limit
Score (Farrington & Manning)	0,2876	0,0255	0,5124
Score (Miettinen & Nurminen)	0,2876	0,0227	0,5145
Score w/Skewness (Gart-Nam)	0,2876	0,0268	0,5196
Score (Wilson)	0,2876	0,0245	0,4989
Score (Wilson C.C.)	0,2876	-0,0044	0,5200
Chi-Square C.C. (Yates)	0,2876	0,0003	0,5750
Chi-Square (Pearson)	0,2876	0,0412	0,5340

La dernière partie indique les résultats des différents tests effectués :

Two-Sided Tests of Zero Difference (H0: P1 = P2 versus H1: P1 <> P2)
Estimated Difference (P1 - P2) = 0,2876

Test Name	Test Statistic's Distribution	Test Statistic Value	Prob Level	Conclude H1 at 5% Significance?
Fisher's Exact	Hypergeometric		0,0388	Yes
Chi-Square Test	Chi-Square(1)	4,591	0,0321	Yes
Chi-Square Test (C.C.)	Chi-Square(1)	3,376	0,0661	No
Z-Test	Normal	2,143	0,0321	Yes
Z-Test (C.C.)	Normal	1,837	0,0661	No
Mantel-Haenszel Test	Normal	2,121	0,0339	Yes
Likelihood Ratio	Chi-Square(1)	4,763	0,0291	Yes
T-Test using 0's and 1's	Student's T(47)	1,963	0,0556	No

De nombreux tests sont référencés dont celui du Chi2, qui correspond à la deuxième ligne du premier tableau (entouré).
Dans notre exemple, le degré de signification p vaut 0,0321 (dans la colonne "**Prob Level**") et donc il y a une différence significative entre les deux groupes testés au seuil de 5 %(indiqué par "**Yes**" dans la colonne "**Conclude H1 at 5% significance**").

2. <u>Réalisation du test de Fisher exact pour deux groupes indépendants</u>

Le test de Fisher a le même objectif que le test du Chi2 décrit ci-dessus. Il est recommandé quant au moins un des effectifs théoriques du tableau de donnée est inférieur à 5.

- Pour la réalisation de ce test, refaire exactement les mêmes étapes que pour le test du Chi2 et dans la feuille de résultat, regarder la première ligne du tableau "**Two-Sided Tests of Zero Difference**" qui indique les résultats du test de Fisher exact :

Two-Sided Tests of Zero Difference (H0: P1 = P2 versus H1: P1 <> P2)
Estimated Difference (P1 - P2) = 0,2876

Test Name	Test Statistic's Distribution	Test Statistic Value	Prob Level	Conclude H1 at 5% Significance?
Fisher's Exact	Hypergeometric		0,0388	Yes
Chi-Square Test	Chi-Square(1)	4,591	0,0321	Yes
Chi-Square Test (C.C.)	Chi-Square(1)	3,376	0,0661	No
Z-Test	Normal	2,143	0,0321	Yes
Z-Test (C.C.)	Normal	1,837	0,0661	No
Mantel-Haenszel Test	Normal	2,121	0,0339	Yes
Likelihood Ratio	Chi-Square(1)	4,763	0,0291	Yes
T-Test using 0's and 1's	Student's T(47)	1,963	0,0556	No

Dans notre exemple, le degré de signification p vaut 0,0388, il existe donc une différence significative entre les deux groupes testés au seuil de 5 % (indiqué par "**Yes**" dans la colonne "**Conclude H1 at 5 % Significance**")

3. Réalisation du test du Chi2 de McNemar

Le test du Chi2 de McNemar permet de faire la comparaison de deux proportions entre deux groupes appariés.

Exemple de tableau de contingence :

		Traitement1		
		Oui	**Non**	**Total**
Traitement2	**Oui**	30	5	35
	Non	6	9	15
	Total	36	14	50

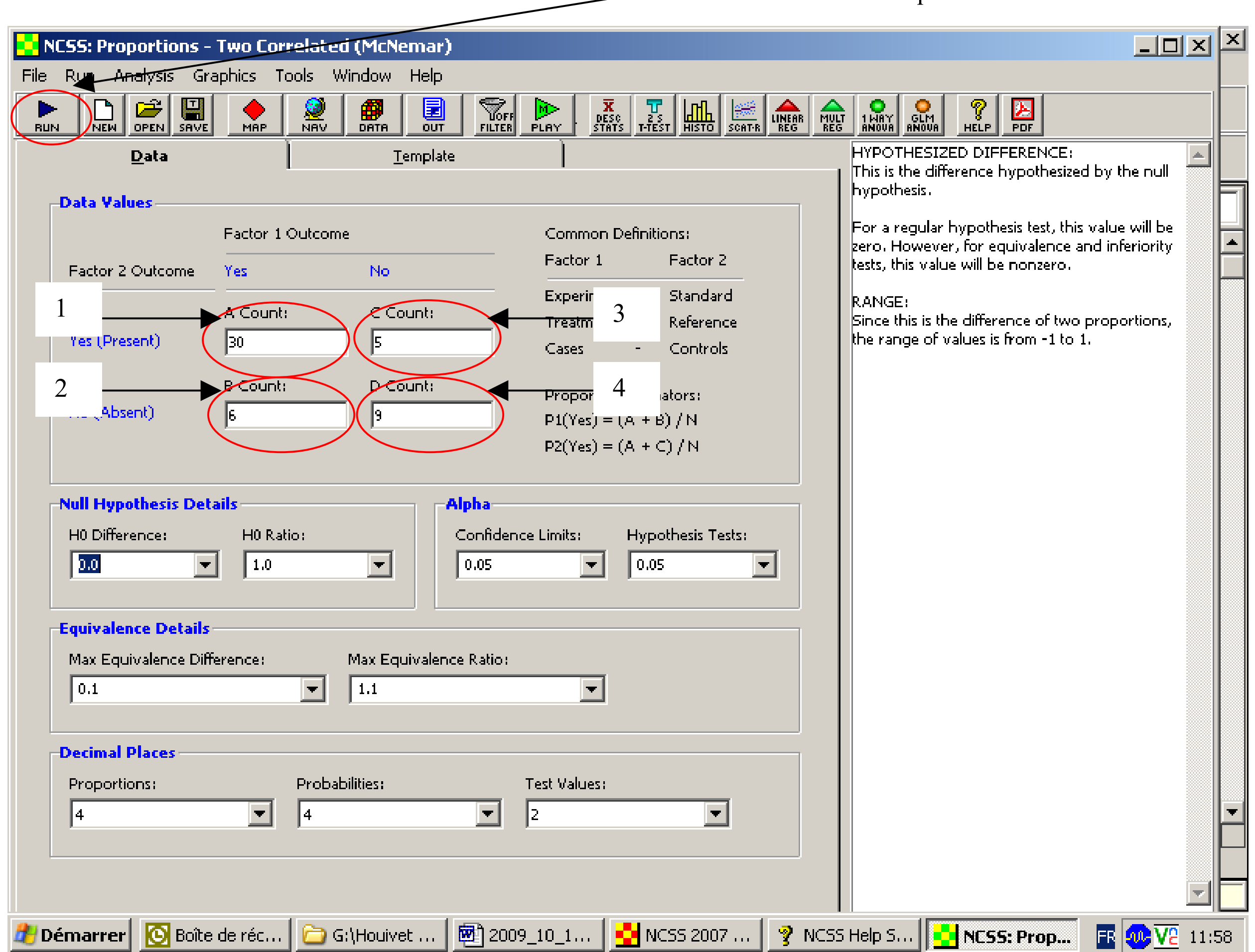
Ici, chaque sujet a reçu le traitement 1 puis le traitement 2.

Cette procédure n'utilise pas les données provenant de la base importée. Il faut directement saisir les valeurs dans la fenêtre obtenue à partir du menu :

Analysis → Proportions → Proportions – Two Correlated (McNemar)

La fenêtre suivante apparaît à l'écran :

Lancement du test statistique



Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

- Les valeurs doivent être saisies comme suit :
  1. A Count
  Il faut indiquer ici le nombre d'individus ayant répondu positivement (avec un "Oui") sur les deux variables traitement.
  2. B Count
  Il faut indiquer ici le nombre d'individus ayant répondu positivement (avec un "Oui") sur la première variable (traitement 1) et négativement sur la deuxième variable (traitement 2).
  3. C Count
  Il faut indiquer ici le nombre d'individus ayant répondu négativement (avec un "Non") sur la première variable (traitement 1) et positivement sur la deuxième variable (traitement 2).
  4. D Count
  Il faut indiquer ici le nombre d'individus ayant répondu négativement (avec un "Non") pour les deux variables (traitements 1 et 2).

- Dans la partie "**Null Hypothesis Details**" :
  - ✓ **H0 Difference** : c'est l'hypothèse nulle de la différence. Mettre 0.
  - ✓ **H0 Ratio** : mettre 1

- Dans la partie "**Alpha**" :
  - ✓ **Confidence Limits** : mettre 0,05 si vous désirez que les intervalles de confiance soient donnés à 95 %.
  - ✓ **Hypothesis Test** : si le test est réalisé avec un degré de significativité de 5 %, indiquez 0,05

- Cliquez sur le bouton "**RUN**" (en haut à gauche) pour lancer le test statistique. Le test s'exécute, la feuille de résultat apparaît à l'écran.

La première partie (**Data Section**) rappelle les valeurs qui ont été saisies, la seconde (**Proportion section**) indique les proportions de "Oui" pour chaque variable ainsi que les intervalles de confiance :

Data Section

Data Source	A Yes-Yes	B Yes-No	C No-Yes	D No-No	N Total
Input	30	6	5	9	50

Proportion Section

Variable	Proportion Yes's	Lower 95,0% Conf. Limit of Proportion	Upper 95,0% Conf. Limit of Proportion	Number of Yes's	Number of No's	Total
One	0,7200	0,5833	0,8253	36	14	50
Two	0,7000	0,5625	0,8090	35	15	50

La troisième partie présente les intervalles de confiance de la différence (P1-P2), du ratio (P1/P2) et de l' odds ratio (P12/P21) :

Confidence Intervals for the Difference (P1-P2)

Confidence Interval Method	Lower 95,0% Confidence Limit	Estimated Value	Upper 95,0% Confidence Limit
Score (Nam RMLE)*	-0,1197	0,0200	0,1606
Score (Wilson)	-0,1145	0,0200	0,1537
Asymptotic Wald	-0,1099	0,0200	0,1499
Asymptotic Wald (C.C.)	-0,1299	0,0200	0,1699

Confidence Intervals for the Ratio (P1/P2)

Confidence Interval Method	Lower 95,0% Confidence Limit	Estimated Value	Upper 95,0% Confidence Limit
Score (Nam Blackwelder)*	0,8396	1,0286	1,2668
Asymptotic Wald	0,8567	1,0286	1,2350

Confidence Intervals for the Odds Ratio (P12/P21)

Confidence Interval Method	Lower 95,0% Confidence Limit	Estimated Value	Upper 95,0% Confidence Limit
Exact Conditional Binomial	0,3051	1,2000	4,9706
Maximum Likelihood	0,3662	1,2000	3,9320

La dernière partie indique les résultats des différents tests effectués. De nombreux tests sont référencés dont celui de McNemar, qui correspond à la deuxième ligne du tableau (entouré). Dans notre exemple, le degré de signification p vaut 0,7630 (dans la colonne "**Prob Level**") et donc il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes testés au seuil de 5 % (indiqué par "**Cannot reject H0**" dans la colonne "**Conclusion at the 5.0% Level**").

Two-Sided Hypothesis Tests about the Difference (P1-P2)

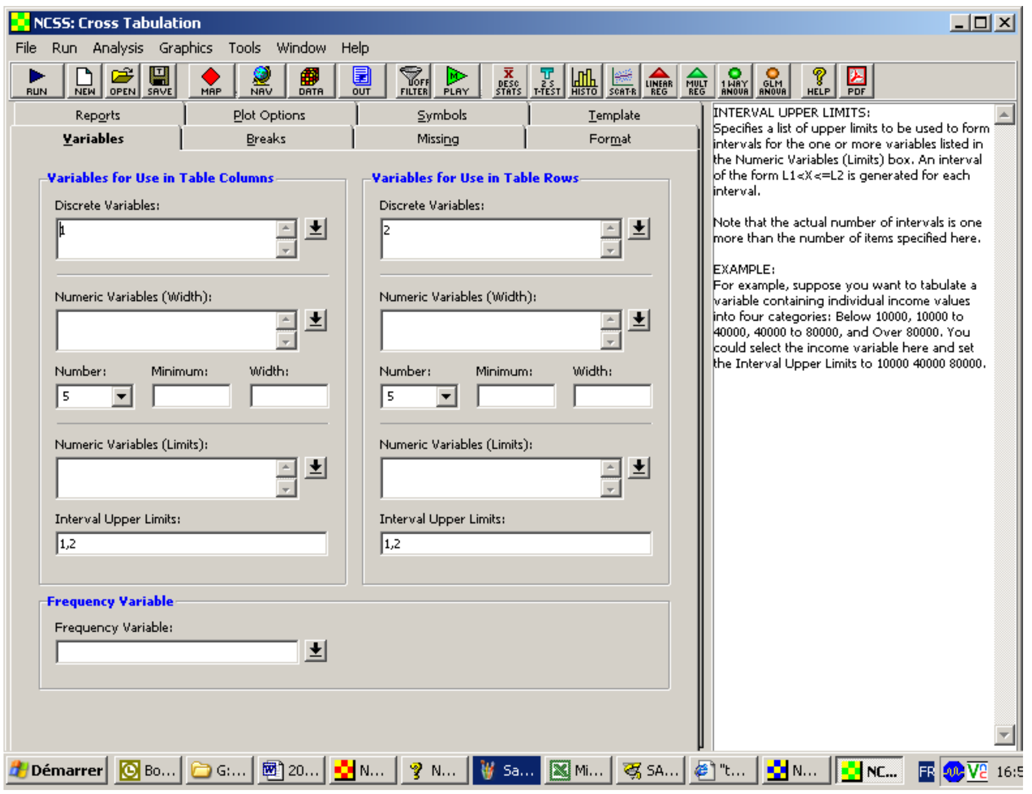
Name	Distribution of Test Statistic	Null Hypothesis (H0)	Test Statistic Value	Prob Level	Conclusion at the 5,0% Level
Nam*	CS(1)	P1-P2=0	0,09	0,7630	Cannot reject H0
McNemar	CS(1)	P1-P2=0	0,09	0,7630	Cannot reject H0
McNemar C.C.	CS(1)	P1-P2=0	0,00	1,0000	Cannot reject H0
Wald	CS(1)	P1-P2=0	0,20	0,6508	Cannot reject H0

4. <u>Réalisation du test du Chi2 pour k groupes indépendants (k > 2)</u>

Le test du Chi2 pour k échantillons permet de comparer plusieurs proportions entre plusieurs groupes indépendants.
Importer la feuille Excel de données (si elle existe) comme indiqué dans le paragraphe B.1 ou saisissez vos données dans le tableur NCSS (paragraphe B.2).
Les données doivent être saisies de la manière suivante (ce sont les données individuelles qui doivent être saisies) :

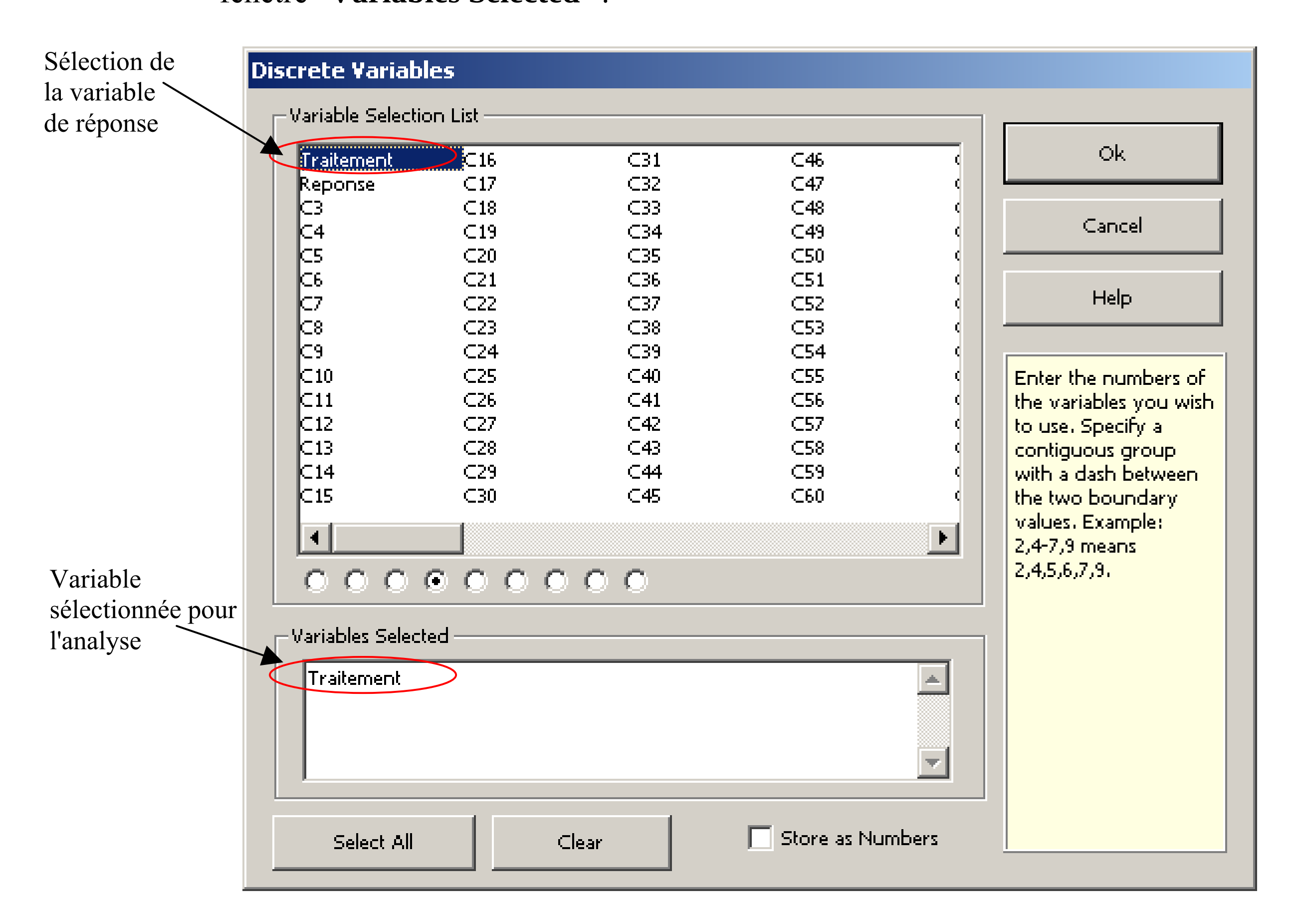
Sujet	Traitement	Reponse
1	1	0
2	1	0
3	1	1
4	2	0
5	2	1
6	2	1
7	3	1
8	3	1
9	3	0

Une fois les données importées ou saisies dans NCSS, cliquez dans la barre de menu sur **Analysis → Proportions → Cross Tabs/Chi Square tests**, la fenêtre suivante apparaît à l'écran :



Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

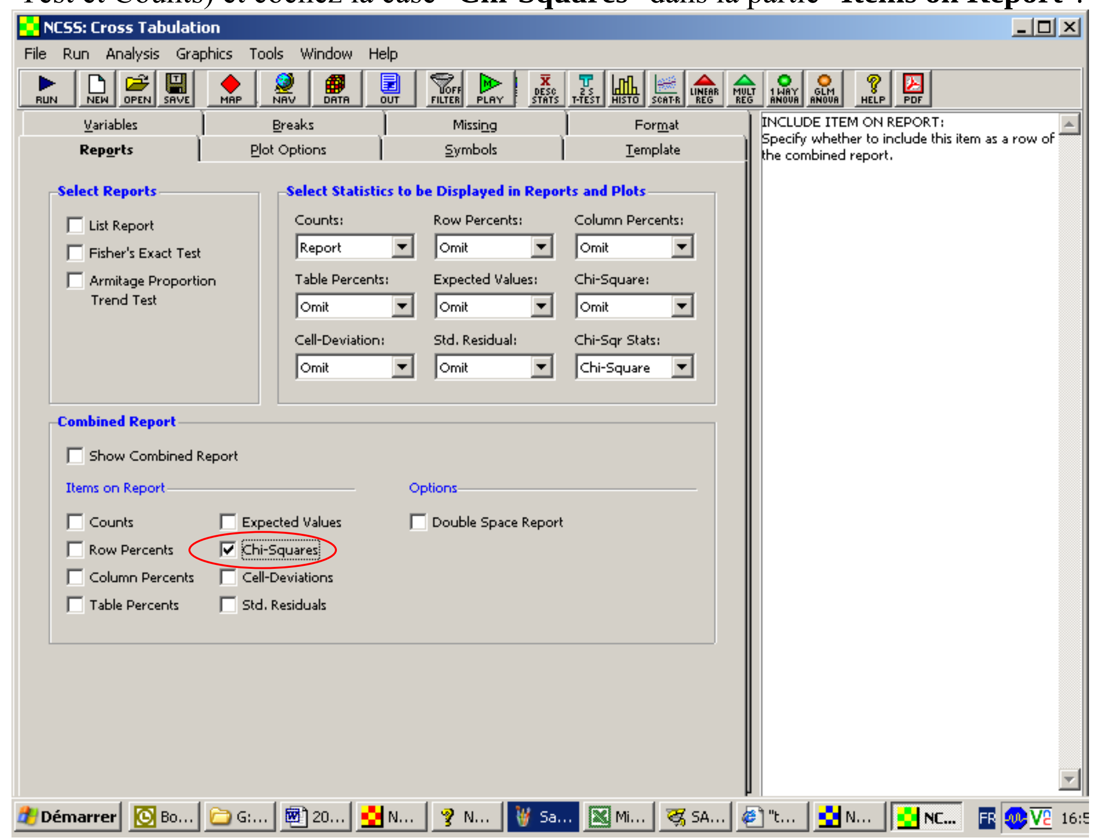
➢ Double-cliquez dans "**Discrete Variables**", la liste des variables importées de la feuille Excel ou saisies dans la table de données, apparaît à l'écran, sélectionnez la variable discrète (Traitement dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**" :



➢ Cliquez sur Ok, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Discrete Variables**".

➢ Double-cliquez sur "**Numeric Variables (Width)**", la liste des variables apparaît à l'écran comme pour la sélection précédente.
Sélectionnez la seconde variable intervenant dans l'analyse en cliquant dessus (Réponse dans notre exemple), celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**", puis cliquez sur "**Ok**".
La fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Numeric Variables (Width)**".

➤ Dans l'onglet "**Reports**", désélectionnez les options cochées par défaut (Fisher's Exact Test et Counts) et cochez la case "**Chi-Squares**" dans la partie "**Items on Report**".



➤ Cliquez sur "Run" (en haut à gauche) pour lancer le test.

La première partie du rapport présente le tableau de contingence correspondant à l'analyse (**Counts Section**) puis les résultats du test du Chi2 pour plusieurs groupes (**Chi-Square Statistics Section**) :

Counts Section

	Traitement			
Reponse	**1**	**2**	**3**	**Total**
1	15	11	7	33
2	4	4	5	13
Total	19	15	12	46

The number of rows with at least one missing value is 0

Chi-Square Statistics Section

Chi-Square	1,569452	
Degrees of Freedom	2	
Probability Level	0,456245	Accept H0

WARNING: At least one cell had an expected value less than 5.

Le tableau de contingence présente les proportions obtenues pour la variable "Reponse" dans chaque groupe de traitement Puis le résultat du test (ici **Accept H0**) avec le degré de signification p correspondant (ici **p = 0,4562**) sur la ligne "**Probability Level**". Dans notre exemple, il n'y a donc pas de différence significative entre les groupes testés.
Un message d'alerte ("**WARNING: At least one cell had an expected value less than 5**") peut s'afficher indiquant qu'au moins un des effectifs théoriques est inférieur à 5. Si tel est le cas, il faut envisager un test exact de Fisher (ce test n'est toutefois pas disponible dans NCSS pour plus de deux groupes).

B. Tests sur variables quantitatives

1. Réalisation du test de Student

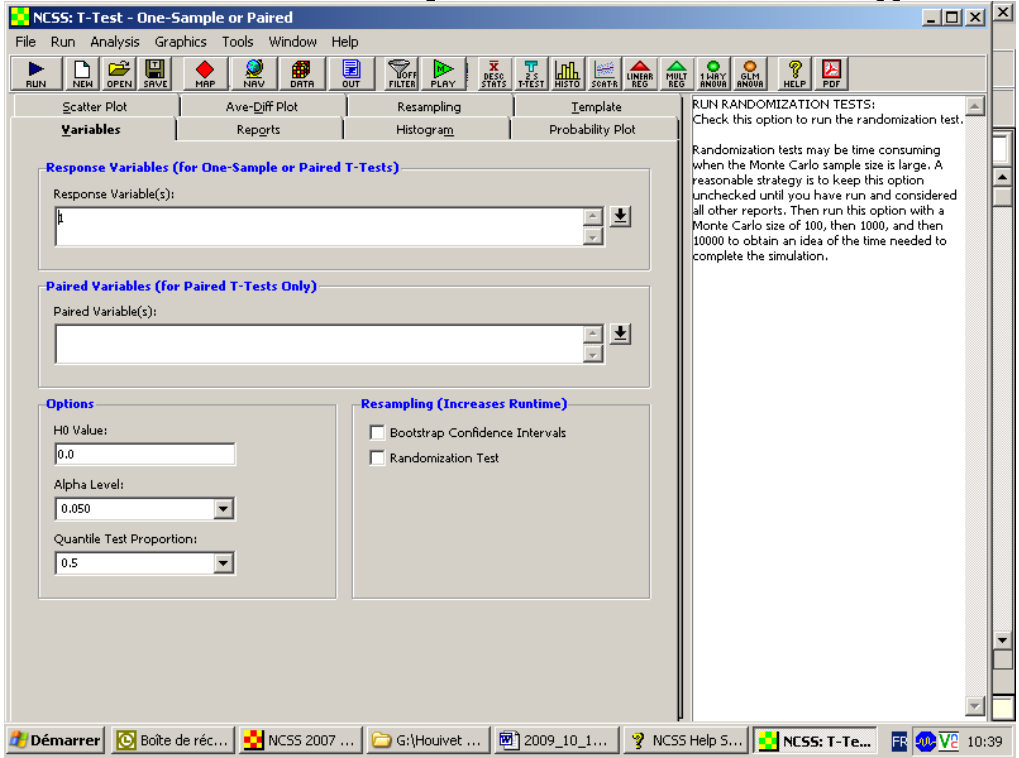
a) Sur séries appariées

Le test de Student sur séries appariées permet de comparer deux moyennes entre deux groupes appariés.
Importer la feuille Excel de données (si elle existe) comme indiqué dans le paragraphe B.1 ou saisissez vos données dans le tableur NCSS (paragraphe B.2).
Les données doivent être saisies de la manière suivante (ce sont les données individuelles qui doivent être saisies) :

Sujet	PA Before	PA After
1	120	128
2	124	131
3	130	131
4	118	127
5	140	132
6	128	125
….		

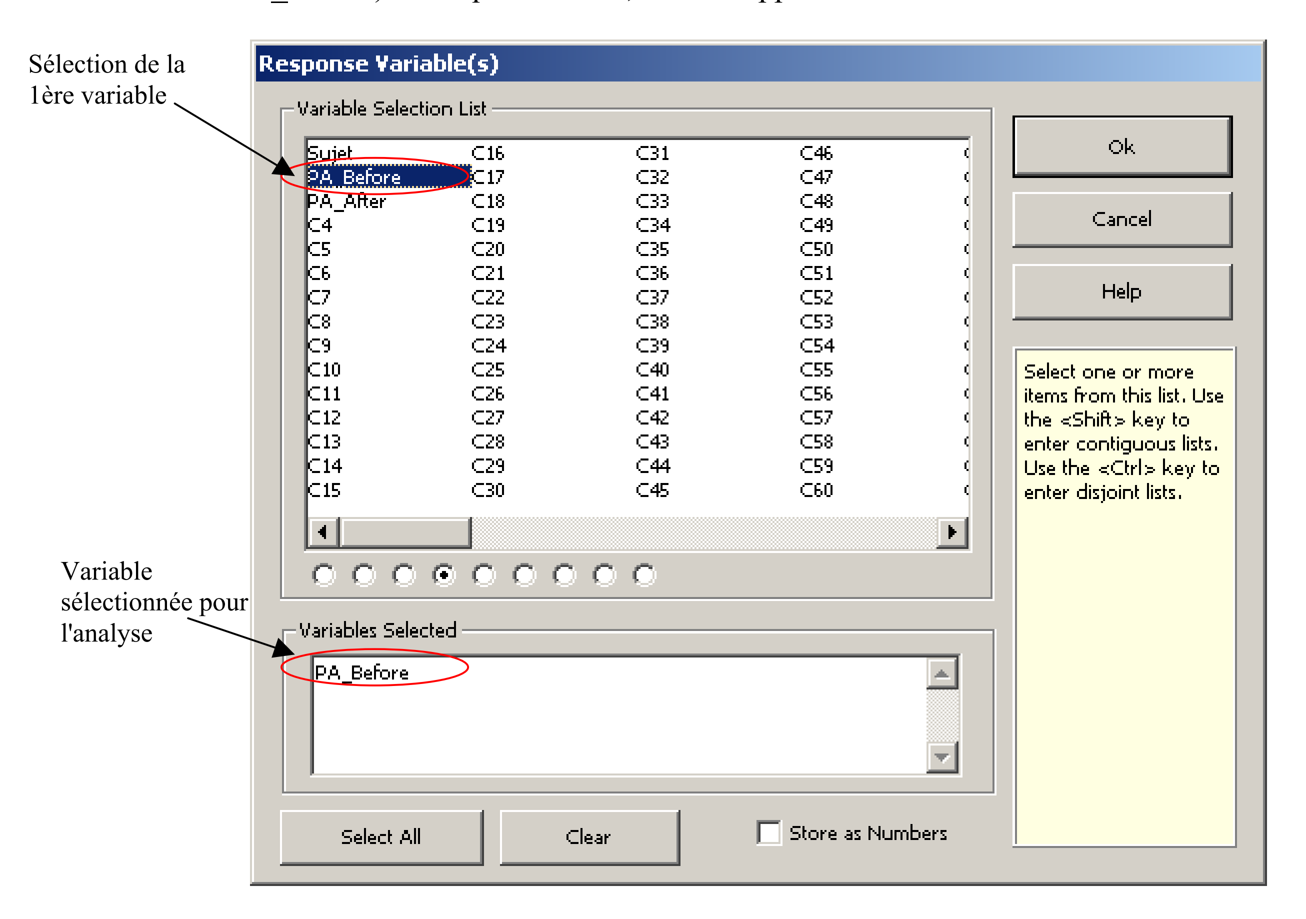
Dans cet exemple, sur chaque sujet la pression artérielle a été mesurée avant et après traitement.

Une fois les données importées ou saisies dans NCSS, cliquez dans la barre de menu sur **Analysis → T-Tests → T-Test-One Sample or Paired**, la fenêtre suivante apparaît à l'écran :



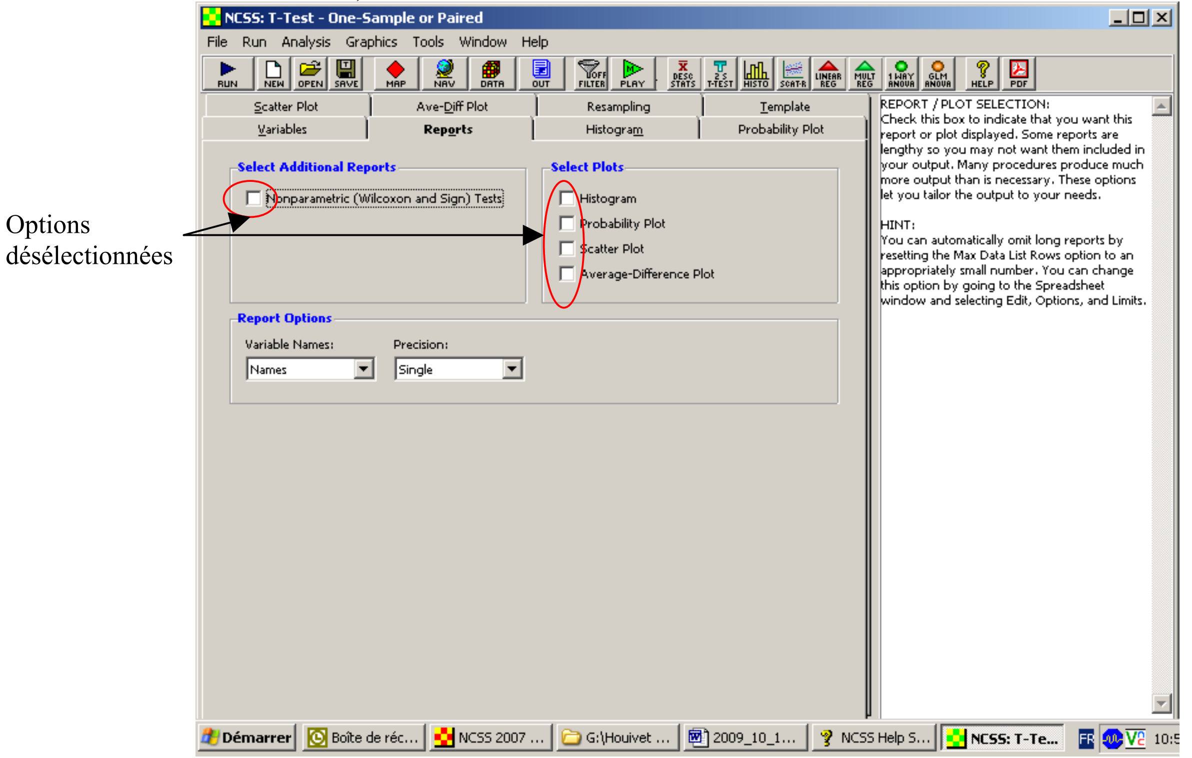
Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

- Double-cliquez dans "**Response Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la première variable intervenant dans l'analyse (dans notre exemple: PA_Before) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**" :



- Cliquez sur **Ok**, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Response Variable(s)**".
- Double-cliquez sur "**Paired Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran comme pour la sélection précédente.
  Sélectionnez la seconde variable intervenant dans l'analyse en cliquant dessus (dans notre exemple PA_After), celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**", puis cliquez sur "**Ok**".
  La fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Paired Variable(s)**".

- Dans l'onglet "**Reports**", désélectionnez les options cochées par défaut (Nonparametric (Wilcoxon and Sign) Tests, Histogram, Probability Plot, Scatter Plot et Average-Difference Plot).



- Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

La première partie du rapport (**Descriptive Statistics Section**) présente les statistiques descriptives :

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
PA_Before	12	128,6667	6,932576	2,001262	124,2619	133,0714
PA_After	12	130,5	5,91608	1,707825	126,7411	134,2589
Difference	12	-1,833333	5,828353	1,682501	-5,536492	1,869825

T for Confidence Limits = 2,2010

La deuxième partie (**Tests of Assumptions about Differences Section**) présente les résultats de 3 tests de normalité (Skewness, Kurtosis et Omnibus) :

Tests of Assumptions about Differences Section

Assumption	Value	Probability	Decision(,050)
Skewness Normality	0,9295	0,352618	Cannot reject normality
Kurtosis Normality	-0,3225	0,747095	Cannot reject normality
Omnibus Normality	0,9680	0,616313	Cannot reject normality
Correlation Coefficient	0,598470		

Pour la réalisation du test de Student, ces tests ne doivent pas être significatifs (le degré de signification p dans la colonne "**Probability**" ne doit pas être inférieur à 0,05). La conclusion du test est indiquée dans la colonne "**Decision (,050)**" à droite. "**Cannot reject normality**" indique que les données suivent une loi normale et donc que le test de Student peut être appliqué. Si la normalité est rejetée, il faudrait envisager un test de Wilcoxon.

Si la normalité des données est vérifiée, la troisième partie du rapport (**T-Test for Difference Between Means Section)** présente les résultats du test de Student :

T-Test For Difference Between Means Section					
Alternative Hypothesis	**T-Value**	**Prob Level**	**Reject H0 at ,050**	**Power (Alpha=.05)**	**Power (Alpha=.01)**
PA_Before-PA_After<>0	-1,0896	0,299163	No	0,169245	0,050786
PA_Before-PA_After<0	-1,0896	0,149582	No	0,267026	0,086248
PA_Before-PA_After>0	-1,0896	0,850418	No	0,003777	0,000488

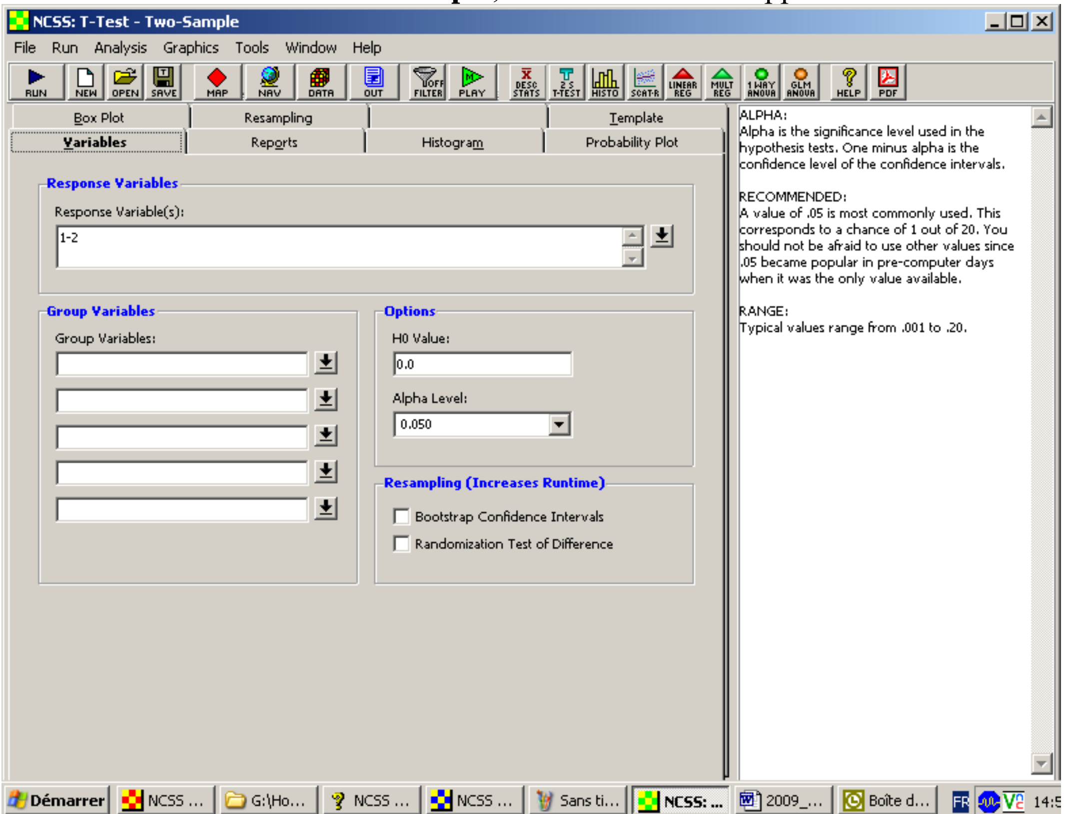
La première ligne donne les résultats du test bilatéral (H0 : moyenne1 = moyenne2), les deux suivantes les résultats du test unilatéral (H0 : moyenne1 < moyenne2 et H0 : moyenne1 > moyenne2).
Le résultat du test est donné dans la colonne "**Prob Level**" (ici le degré de signification p vaut 0,2992) et la conclusion du test dans "**Reject H0 at ,050**" (ici No).
Si "**No**" est indiqué dans "**Reject H0 at ,050"**, cela signifie que le test est non significatif au seuil de 5 % et donc qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux moyennes testées.

b) Sur séries non appariées

Le test de Student sur séries non appariées permet comparer deux moyennes entre deux groupes indépendants.
Importer la feuille Excel de données (si elle existe) comme indiqué dans le paragraphe B.1 ou saisissez vos données dans le tableur NCSS (paragraphe B.2).
Les données doivent être saisies de la manière suivante (ce sont les données individuelles qui doivent être saisies) :

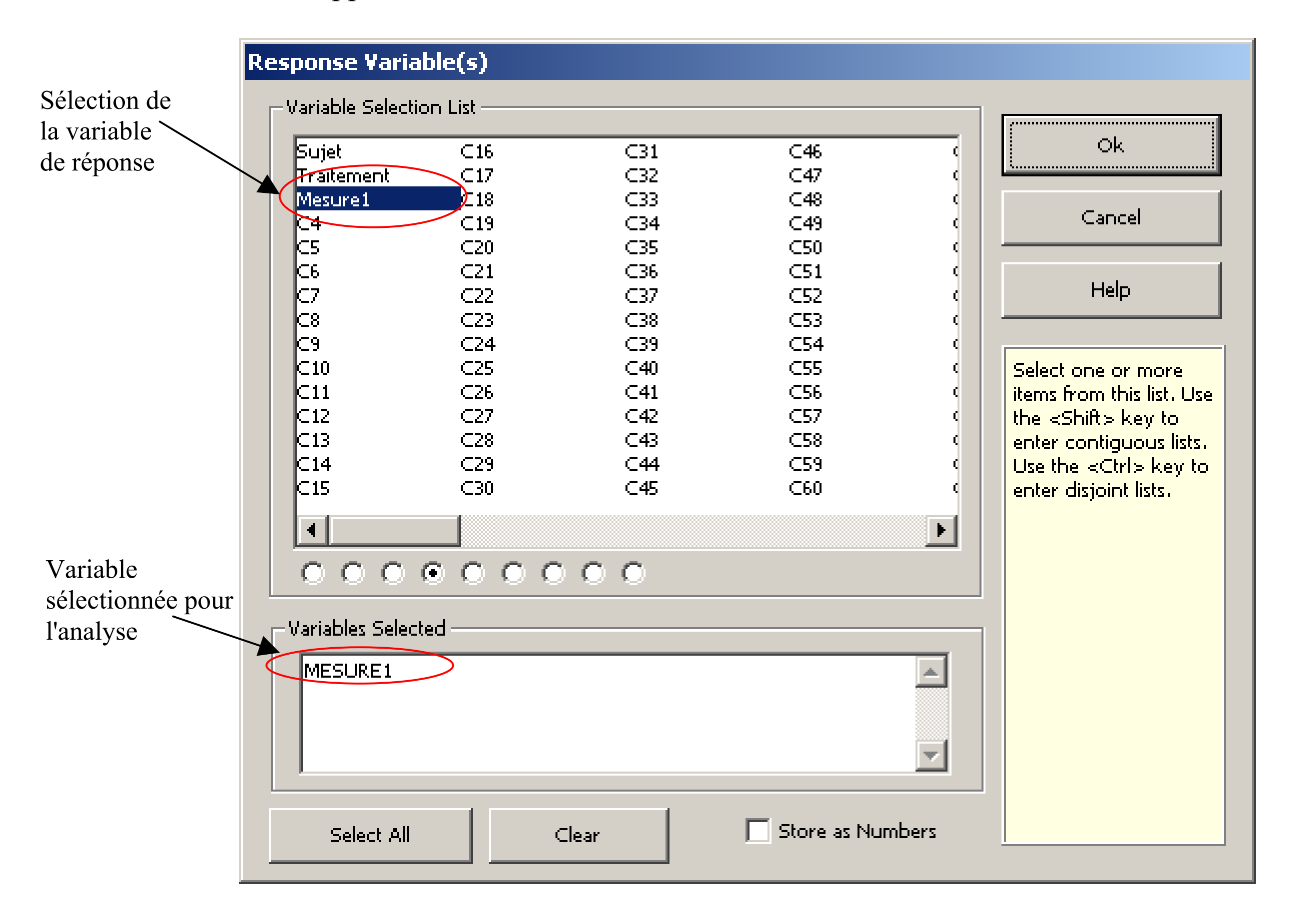
Sujet	Traitement	Mesure
1	1	94
2	1	12
3	1	26
4	2	45
5	2	62
6	2	128
….		

Une fois les données importées ou saisies dans NCSS, cliquez dans la barre de menu sur **Analysis → T-Tests → T-Test-Two Sample**, la fenêtre suivante apparaît à l'écran :



Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

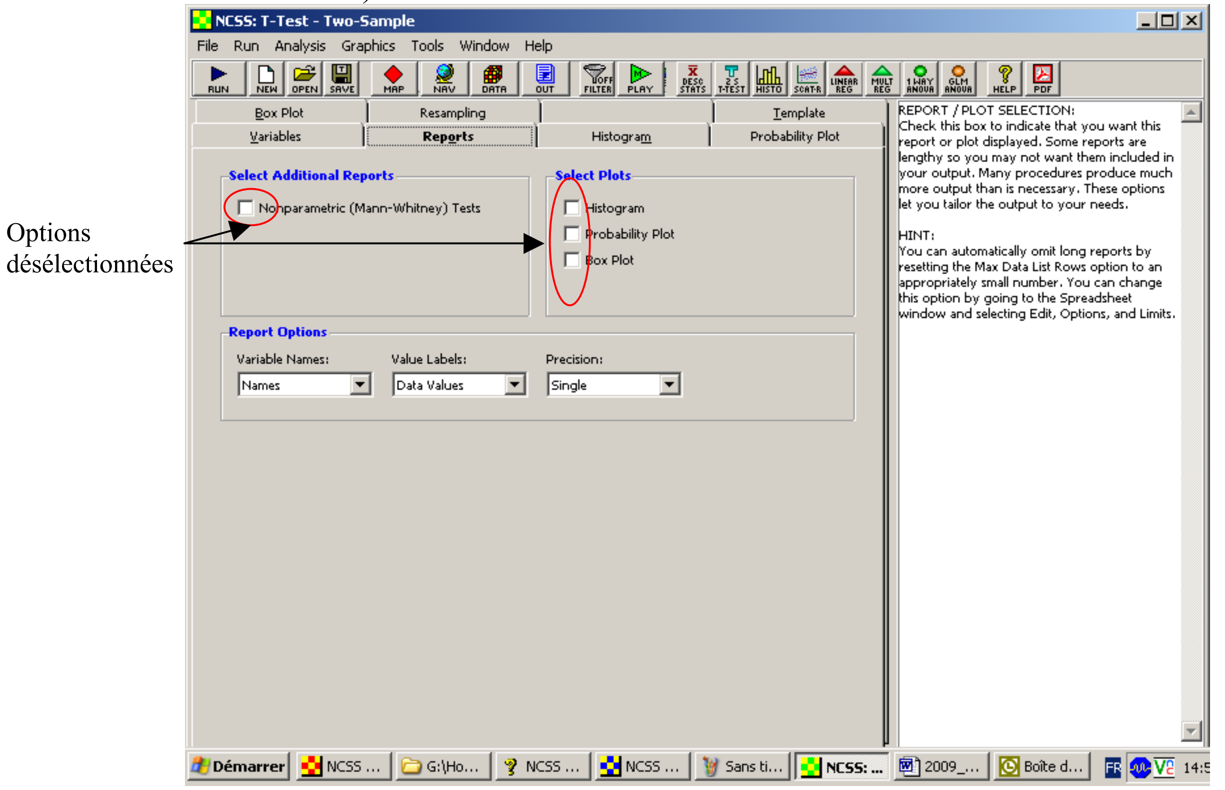
➢ Double-cliquez dans "**Response Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable de réponse en cliquant dessus (Mesure1 dans notre exemple), celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**" :



➢ Cliquez sur Ok, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Response Variable(s)**".

➢ Double-cliquez dans "**Group Variables**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable identifiant les deux groupes à comparer (Traitement dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**". Cliquez sur **Ok**, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Group Variables**".

- Dans l'onglet "**Reports**", désélectionnez les options cochées par défaut (Nonparametric (Wilcoxon and Sign) Tests, Histogram, Probability Plot, Scatter Plot et Average-Difference Plot).



- Cliquez sur "Run" (en haut à gauche) pour lancer le test.

La première partie du rapport (**Descriptive Statistics Section**) présente les statistiques descriptives :

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
Traitement=Traitement1	16	75,1875	33,81167	8,452918	57,17053	93,20447
Traitement=Traitement2	16	83,125	30,53495	7,633738	66,85407	99,39593

Note: T-alpha (Traitement=Traitement1) = 2,1314,   T-alpha (Traitement=Traitement2) = 2,1314

Confidence-Limits of Difference Section

Variance Assumption	DF	Mean Difference	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL Difference	95,0% UCL Difference
Equal	30	-7,9375	32,215	11,38972	-31,19842	15,32342
Unequal	29,69	-7,9375	45,55889	11,38972	-31,20849	15,33349

Note: T-alpha (Equal) = 2,0423,   T-alpha (Unequal) = 2,0432

Dans la dernière partie du rapport (**Assumption**), les tests de normalité (Skewness, Kurtosis, Omnibus) et tests d'homogénéité des variances (Levene) sont présentés :

Tests of Assumptions Section

Assumption	**Value**	**Probability**	**Decision(,050)**
Skewness Normality (Traitement=Traitement1)	-1,0283	0,303795	Cannot reject normality
Kurtosis Normality (Traitement=Traitement1)	-0,2507	0,802027	Cannot reject normality
Omnibus Normality (Traitement=Traitement1)	1,1203	0,571116	Cannot reject normality
Skewness Normality (Traitement=Traitement2)	-0,7539	0,450913	Cannot reject normality
Kurtosis Normality (Traitement=Traitement2)	-0,9732	0,330449	Cannot reject normality
Omnibus Normality (Traitement=Traitement2)	1,5155	0,468721	Cannot reject normality
Variance-Ratio Equal-Variance Test	1,2261	0,698061	Cannot reject equal variances
Modified-Levene Equal-Variance Test	0,0196	0,889671	Cannot reject equal variances

Pour la réalisation du test de Student, ces tests ne doivent pas être significatifs (le degré de signification p dans la colonne "**Probability**" ne doit pas être inférieur à 0,05). La conclusion du test est indiquée dans la colonne "**Decision (,050)**" à droite.
"**Cannot reject normality**" indique que les données ne permettent pas de rejeter l'hypothèse de normalité.
"**Cannot reject equal variances**" indique que les données ne permettent pas de rejeter l'hypothèse d'égalité des variances.
Si la normalité est rejetée, il faudrait envisager un test de Mann et Whitney.

Les résultats du test de Student sont présentés dans le tableau 3 avec tout d'abord les résultats du test lorsque les variances sont homogènes (**Equal-Variance T-Test Section**) puis lorsque les variances sont hétérogènes (**Aspin-Welch Unequal-Variance Test Section**) :

Si Variances homogènes

Equal-Variance T-Test Section

Alternative Hypothesis	**T-Value**	**Prob Level**	**Reject H0 at ,050**	**Power (Alpha=.050)**	**Power (Alpha=.010)**
Difference <> 0	-0,6969	0,491231	No	0,103581	0,028265
Difference < 0	-0,6969	0,245615	No	0,167625	0,048435
Difference > 0	-0,6969	0,754385	No	0,010001	0,001381

Difference: (Traitement=Traitement1)-(Traitement=Traitement2)

Si Variances hétérogènes

Aspin-Welch Unequal-Variance Test Section

Alternative Hypothesis	**T-Value**	**Prob Level**	**Reject H0 at ,050**	**Power (Alpha=.050)**	**Power (Alpha=.010)**
Difference <> 0	-0,6969	0,491286	No	0,103544	0,028242
Difference < 0	-0,6969	0,245643	No	0,167585	0,048404
Difference > 0	-0,6969	0,754357	No	0,010005	0,001383

Difference: (Traitement=Traitement1)-(Traitement=Traitement2)

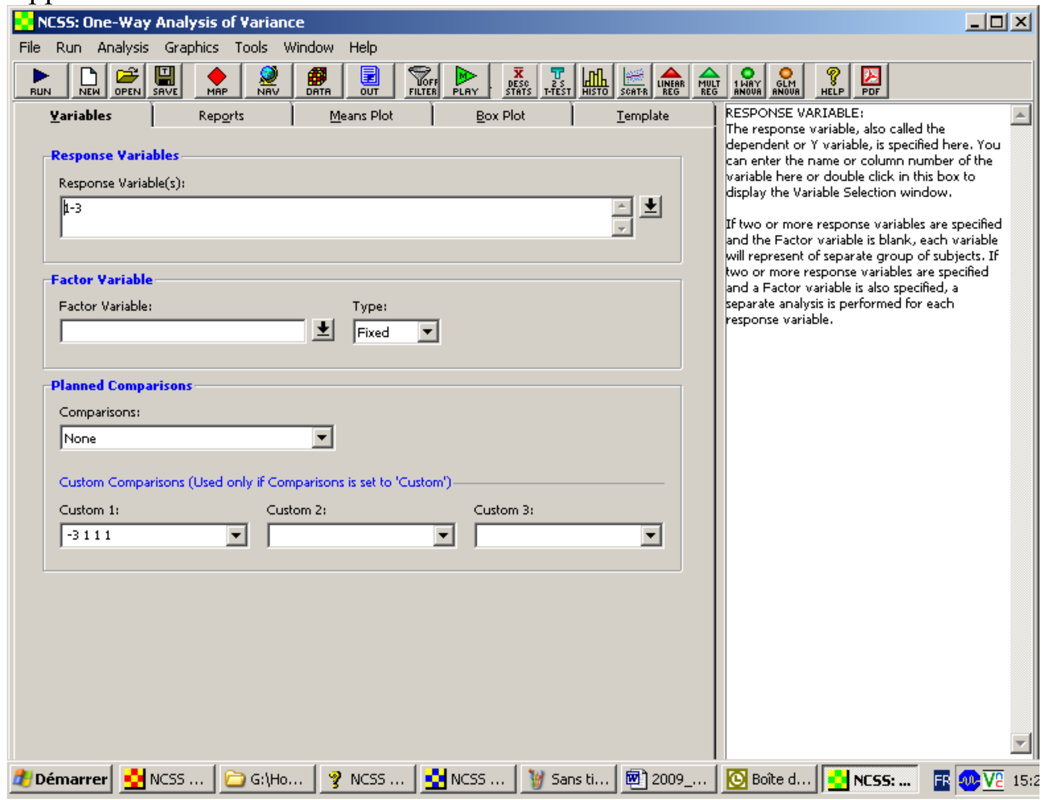
Les premières lignes des deux tableaux donnent les résultats du test bilatéral (H0 : moyenne1 = moyenne2), les deux suivantes les résultats du test unilatéral (H0 : moyenne1 < moyenne2 et H0 : moyenne1 > moyenne2).
Le résultat du test est donné dans la colonne "**Prob Level**" (le degré de signification p vaut 0,491231 si les variances sont homogènes et 0,491286 si les variances sont hétérogènes) et la conclusion du test dans "**Reject H0 at ,050**" (ici No pour les deux tests).
Si "**No**" est indiqué dans "**Reject H0 at ,050**", cela signifie que le test est non significatif au seuil de 5 % et donc qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux moyennes testées.

2. Réalisation d'une analyse de variance 1 facteur (ANOVA)

L'ANOVA 1 facteur permet de réaliser la comparaison de moyennes issues de plus de deux groupes indépendants.
Importer la feuille Excel de données (si elle existe) comme indiqué dans le paragraphe B.1 ou saisissez vos données dans le tableur NCSS (paragraphe B.2).
Les données doivent être saisies de la manière suivante (ce sont les données individuelles qui doivent être saisies) :

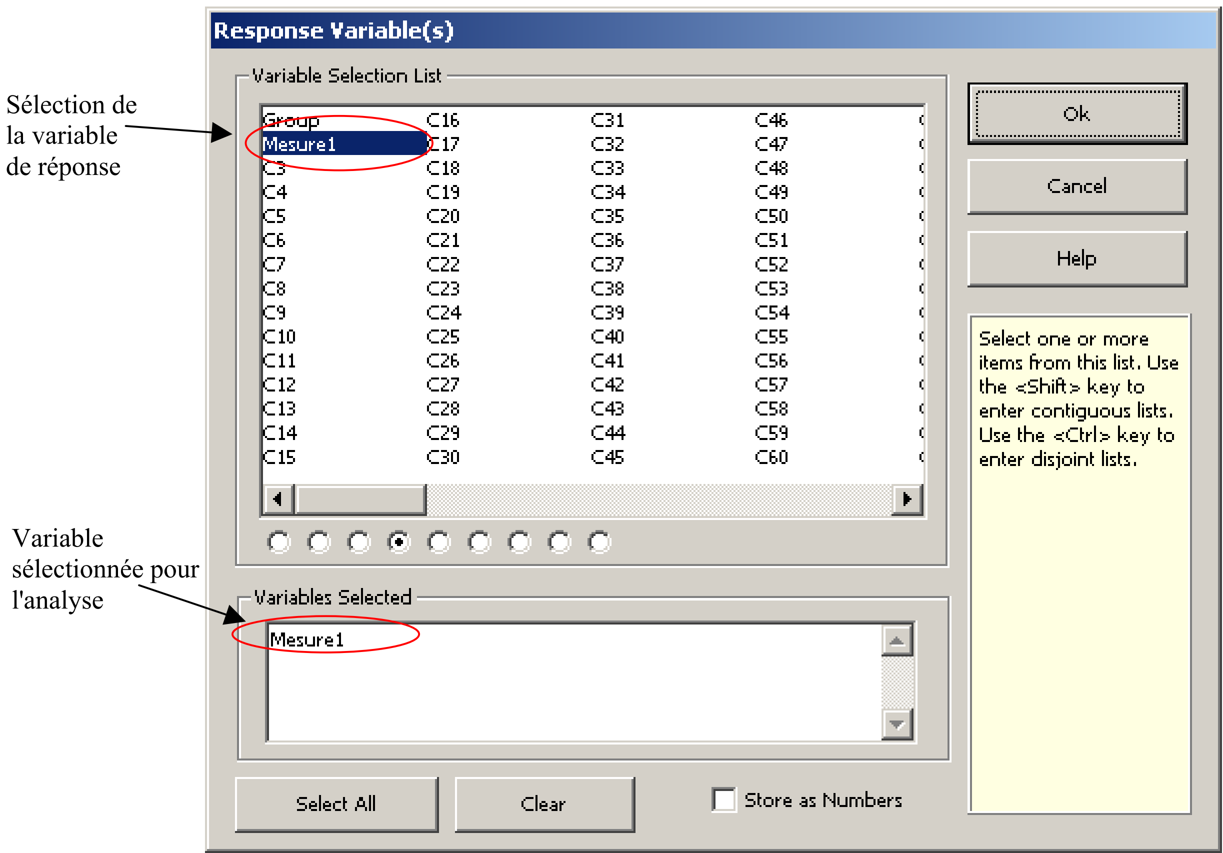
Sujet	Groupe	Mesure1
1	A	546
2	A	547
3	A	774
4	B	452
5	B	874
6	B	554
7	C	785
8	C	866
9	C	536
…		

Une fois les données importées ou saisies dans NCSS, cliquez dans la barre de menu sur **Analysis → Analysis of variance (ANOVA) → One-Way Analysis of Variance**, la fenêtre suivante apparaît à l'écran :



Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

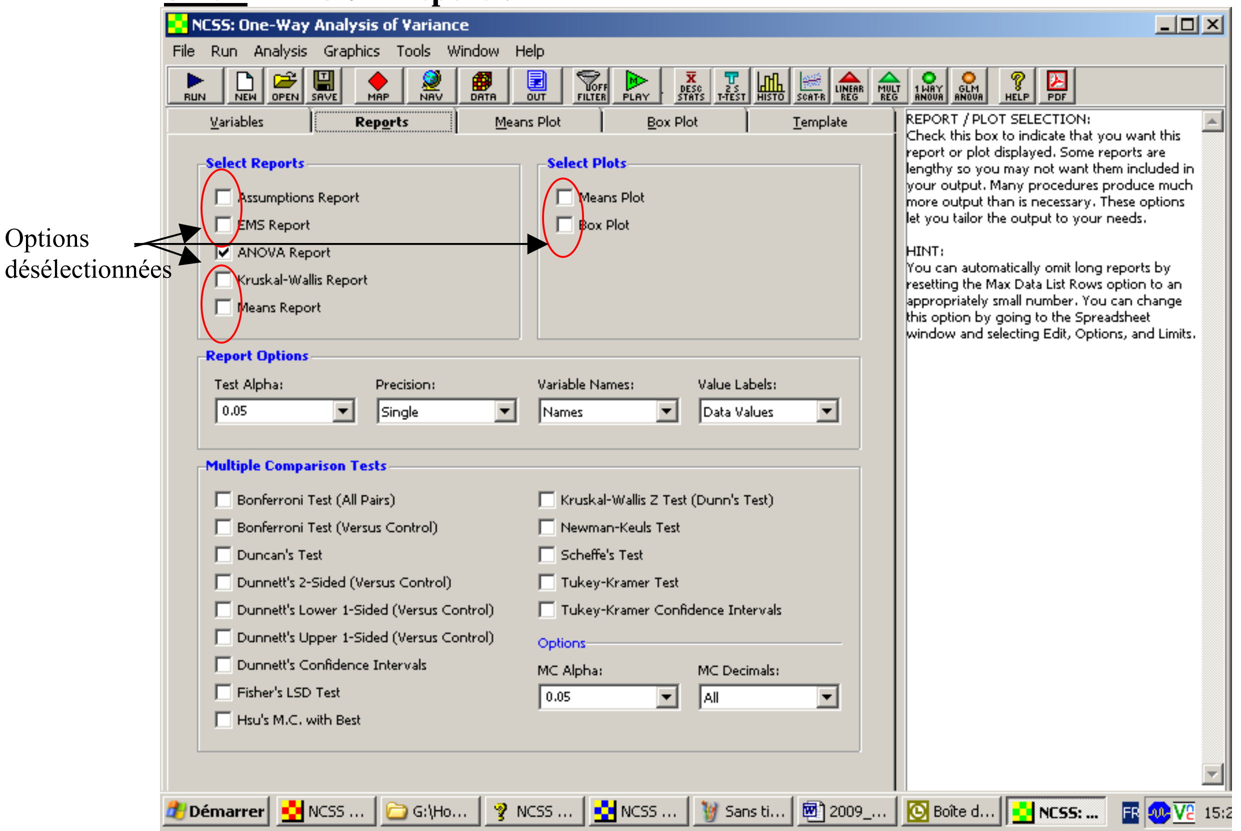
➢ Double-cliquez dans "**Response Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable de réponse (Mesure1 dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**" :



➢ Cliquez sur **Ok**, la fenêtre se ferme et les variables sélectionnées apparaissent dans le champ "**Response Variable(s)**".

➢ Cliquez dans "**Factor Variable**", la liste des variables apparaît à l'écran.
Sélectionnez la variable facteur (Groupe dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variable Selected**".
Cliquez sur **OK**, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Factor Variable**".

- Dans l'onglet "**Reports**", désélectionnez les options cochées par défaut (Assumptions Report, EMS Report, Kruskal-Wallis Report, Means Report, Means Plot et Box Plot) **<u>SAUF</u> "ANOVA Report"**.



- Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

Le rapport présente le résultat du test de l'ANOVA (**Analysis of variance Table**) :

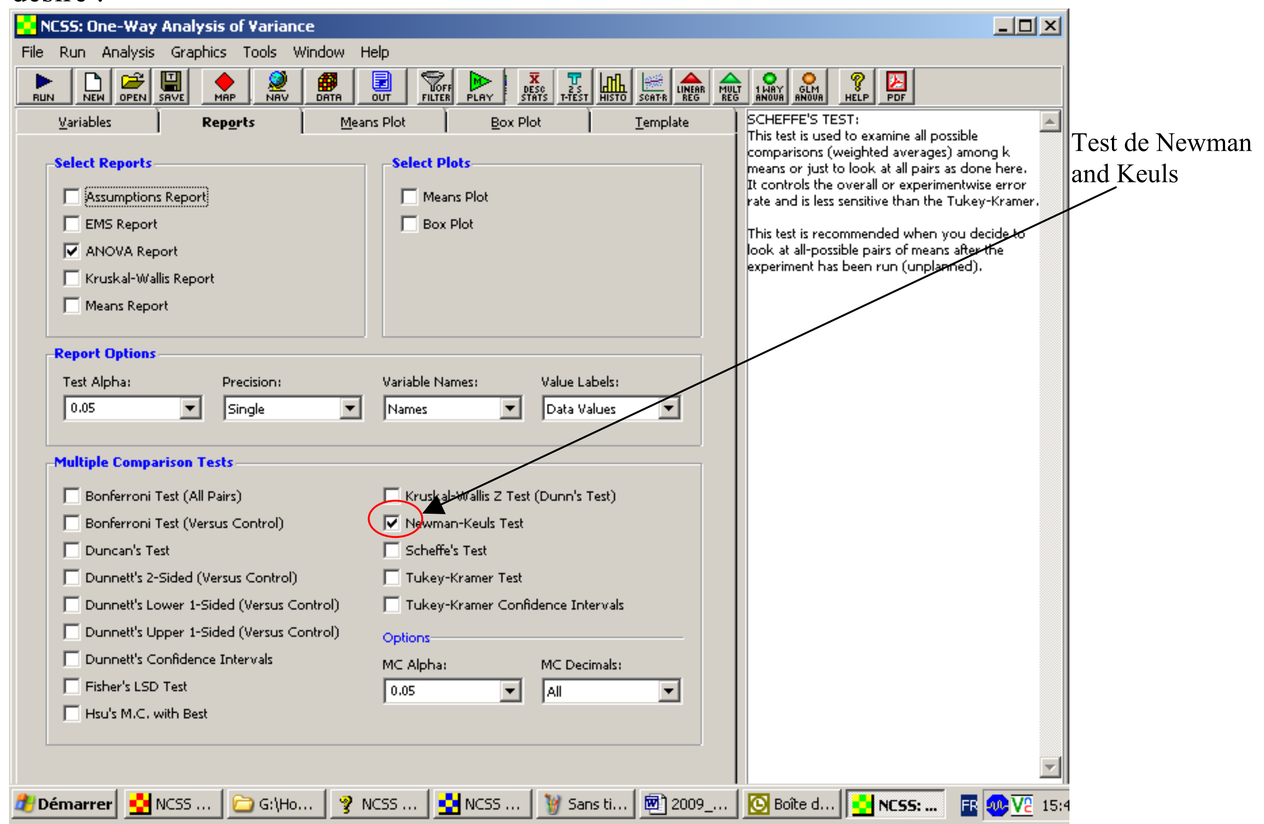
Analysis of Variance Table						
Source Term	**DF**	**Sum of Squares**	**Mean Square**	**F-Ratio**	**Prob Level**	**Power (Alpha=0,05)**
A: Groupe	2	134807,1	67403,57	3,05	0,059022	0,555907
S(A)	38	839381,8	22088,99			
Total (Adjusted)	40	974188,9				
Total	41					
* Term significant at alpha = 0,05						

Le résultat du test est donné dans "**Prob Level**", si le degré de signification p est inférieur ou égal à 0,05, le test est significatif au seuil de 5 %. Il faut alors envisager de faire un test complémentaire pour comparer les groupes deux à deux.
Dans notre exemple, le degré de signification p vaut 0,0590, il n'y a donc pas de différence significative entre les différents groupes testés.

3. Réalisation des tests complémentaires suite à une ANOVA significative

Cela peut être un test de Newman and Keuls (comparaison de tous les groupes deux à deux) ou un test de Dunnett (comparaison des groupes par rapport à un groupe contrôle).

- Pour réaliser ces tests, refaire les mêmes étapes que dans la réalisation d'une ANOVA mais, dans l'onglet "**Reports**" dans "**Multiple Comparisons Tests**", sélectionner le test désiré :



- Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

Le résultat du test de Newman and Keuls est donné de la manière suivante :

Newman-Keuls Multiple-Comparison Test

Response: Mesure1
Term A: Groupe

Alpha=0,050 Error Term=S(A) DF=38 MSE=22088,99

Group	Count	Mean	Different From Groups
A	13	549,3846	
B	16	557,5	C
C	12	679,6667	B

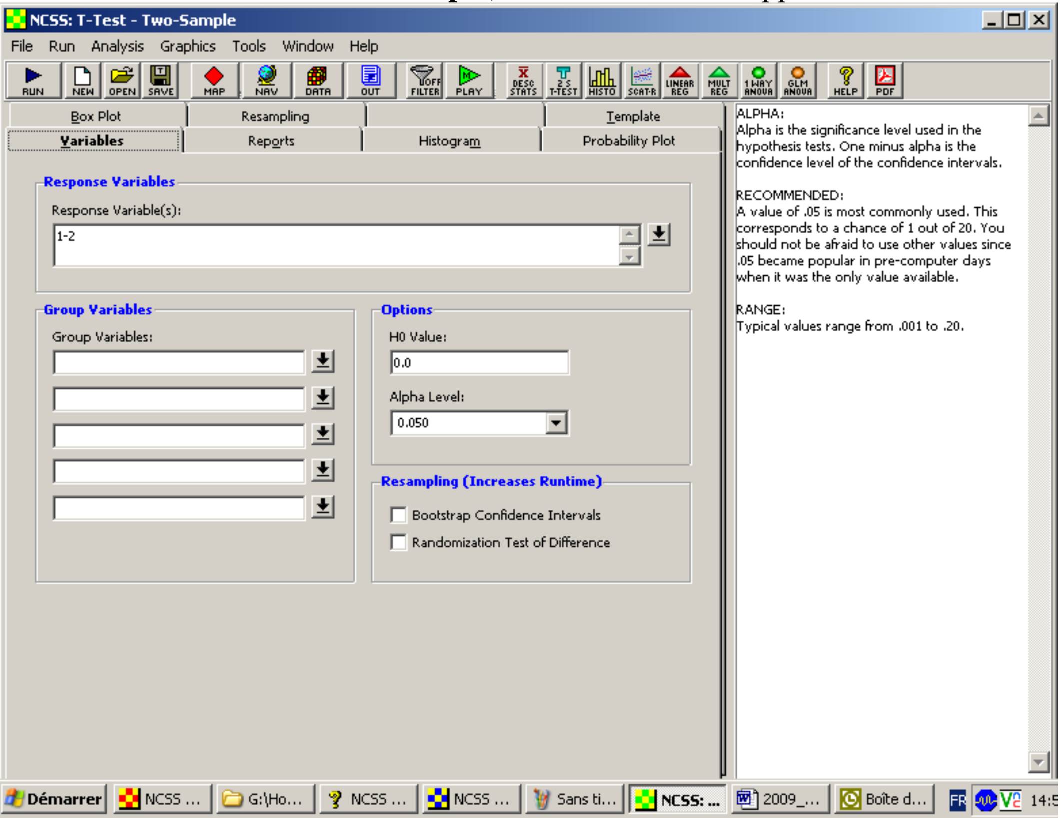
L'interprétation du test se fait à partir de la colonne "**Different From Groups**".
Dans notre exemple, nous pouvons voir que le groupe A n'est pas différent des groupes B et C mais que le groupe B est différent du groupe C.

4. <u>Réalisation du test de Mann et Whitney</u>

Le test de Mann et Whitney permet de comparer deux médianes issues de deux groupes indépendants.
Importer la feuille Excel de données (si elle existe) comme indiqué dans le paragraphe B.1 ou saisissez vos données dans le tableur NCSS (paragraphe B.2).
Les données doivent être saisies de la manière suivante (ce sont les données individuelles qui doivent être saisies) :

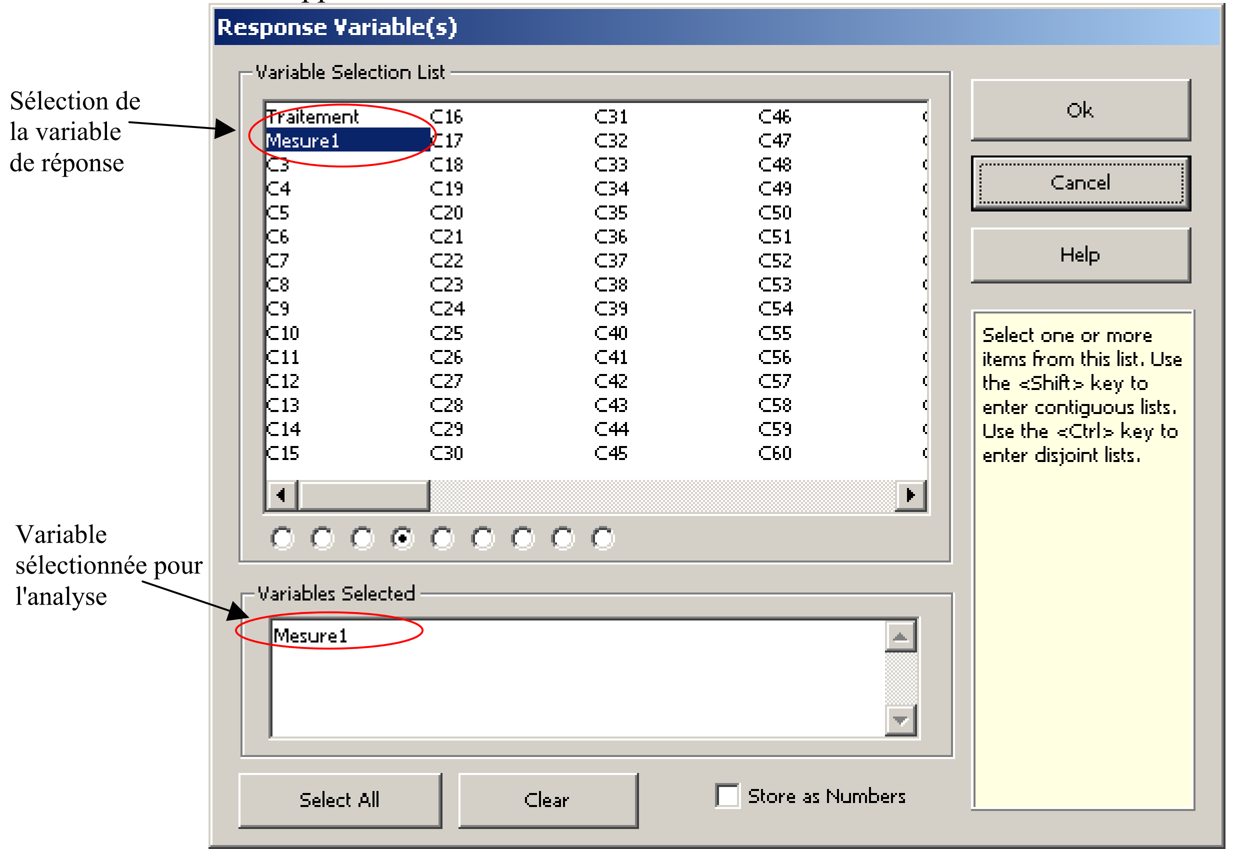
Sujet	Traitement	Mesure1
1	A	0
2	A	3
3	A	1
4	B	1
5	B	3
6	B	1
..		

Une fois les données importées ou saisies dans NCSS, cliquez dans la barre de menu sur **Analysis → T-Tests → T-Test-Two Sample**, la fenêtre suivante apparaît à l'écran :



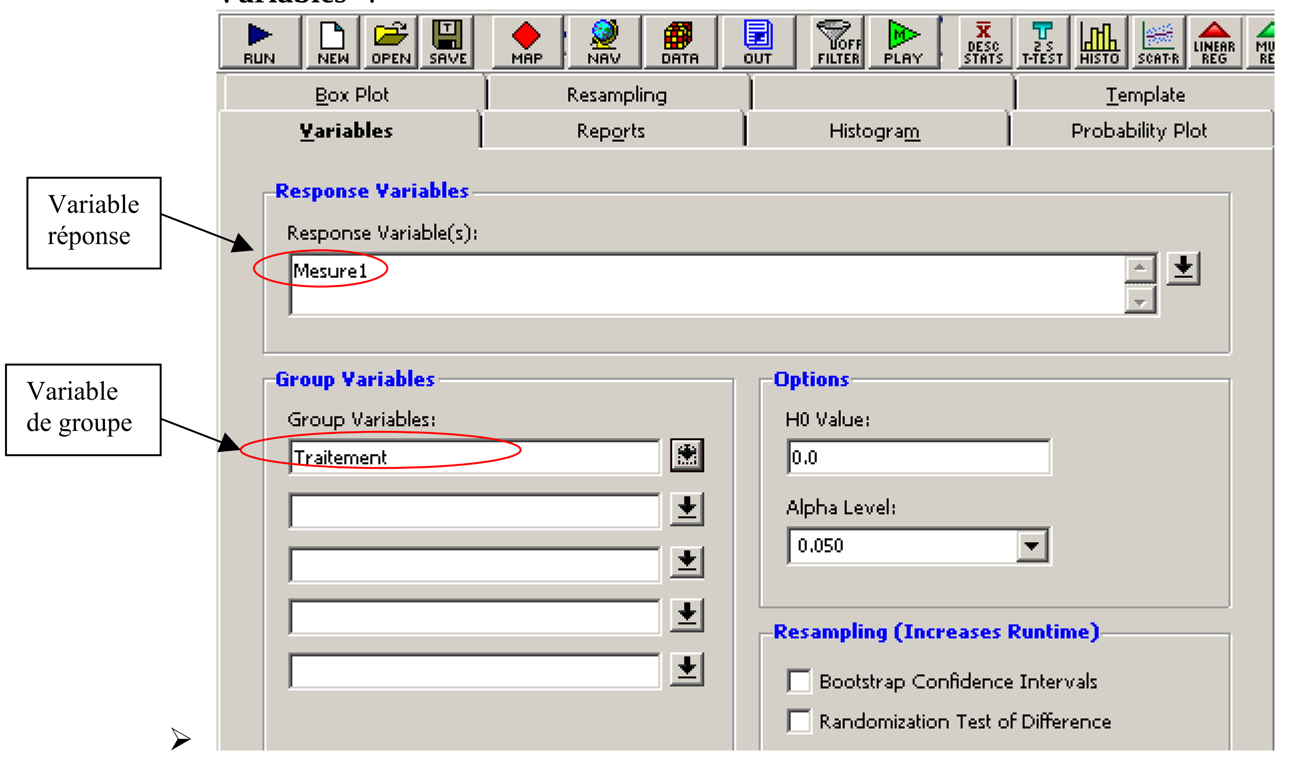
Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

➤ Double-cliquez dans "**Response Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable de réponse (Mesure1 dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**" :

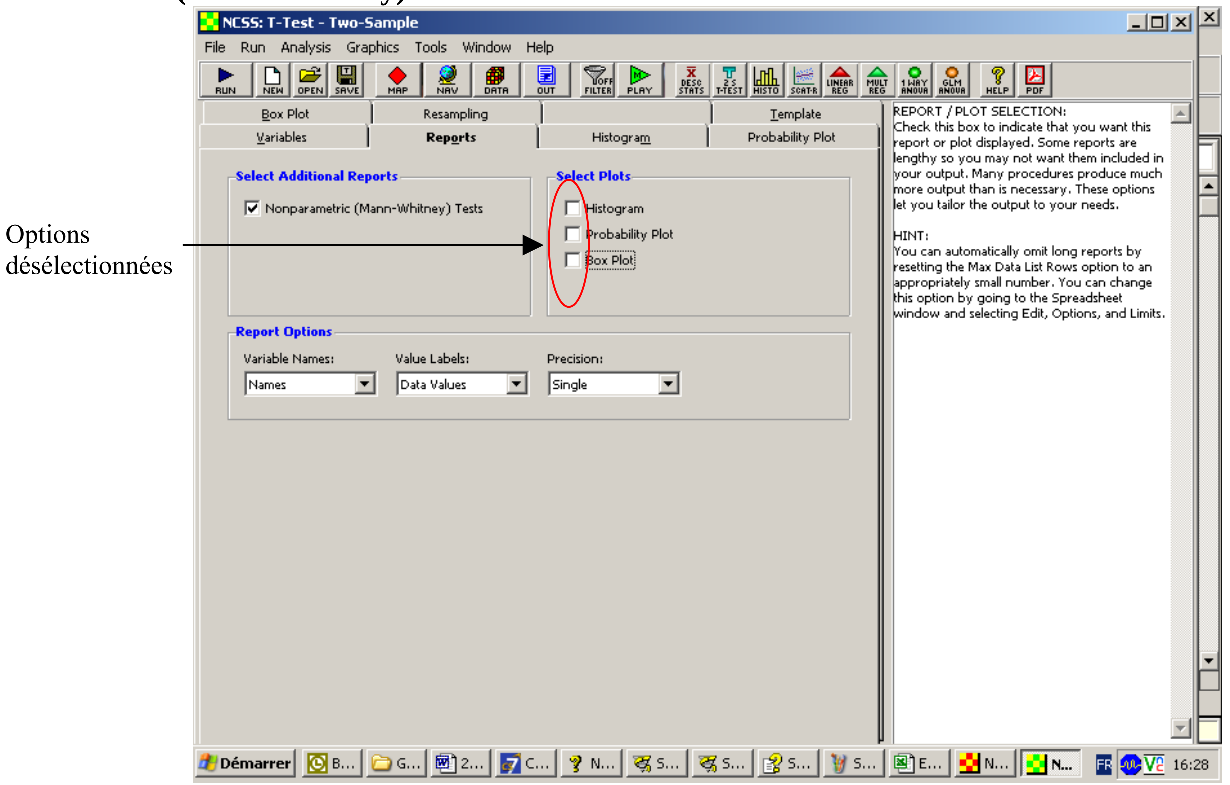


➤ Cliquez sur **Ok**, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Response Variable(s)**".

- Dans "**Group Variables**", cliquez sur la flèche, la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable de groupe (Traitement dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**", puis cliquez sur "**Ok**".
  La fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Group Variables**" :



- Dans l'onglet "**Reports**", désélectionnez les options cochées par défaut (Histogram, Probability Plot, Scatter Plot et Average-Difference Plot) **<u>SAUF</u>** "**Nonparametric (Mann-Whitney) Tests**".



- Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

Les résultats du test de Mann et Whitney se trouve dans la dernière partie "**Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum test for Difference in Medians**" :

Mann-Whitney U or Wilcoxon Rank-Sum Test for Difference in Medians

Variable	Mann Whitney U	W Sum Ranks	Mean of W	Std Dev of W
Traitement=A	325	535	490	46,14962
Traitement=B	235	641	686	46,14962

Number Sets of Ties = 4,   Multiplicity Factor = 7584

	Exact Probability		Approximation Without Correction			Approximation With Correction		
Alternative Hypothesis	Prob Level	Reject H0 at ,050	Z-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Z-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050
Diff<>0			0,9751	0,329516	No	0,9643	0,334918	No
Diff<0			0,9751	0,835242	No	0,9859	0,837915	No
Diff>0			0,9751	0,164758	No	0,9643	0,167459	No

La première ligne donne les résultats du test bilatéral (H0 : médiane1=médiane2 et H1 : médiane1 ≠ médiane2), les deux suivantes les résultats du test unilatéral (H0: médiane1 = médiane2 et H1 : médiane1 < médiane2, H0 : médiane1=médiane2 et H1 : médiane1 > médiane 2).
Le résultat du test est donné dans la colonne "**Prob Level**" et la conclusion du test dans "**Reject H0 at ,050**" dans la partie "**Approximation With Correction**".
Si No est indiqué dans "**Reject H0 at ,050**", cela signifie que le test est non significatif et donc qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes testés.
Dans notre exemple, le degré de signification p vaut 0,334918, donc aucune différence significative n'a été observée entre les deux groupes testés.

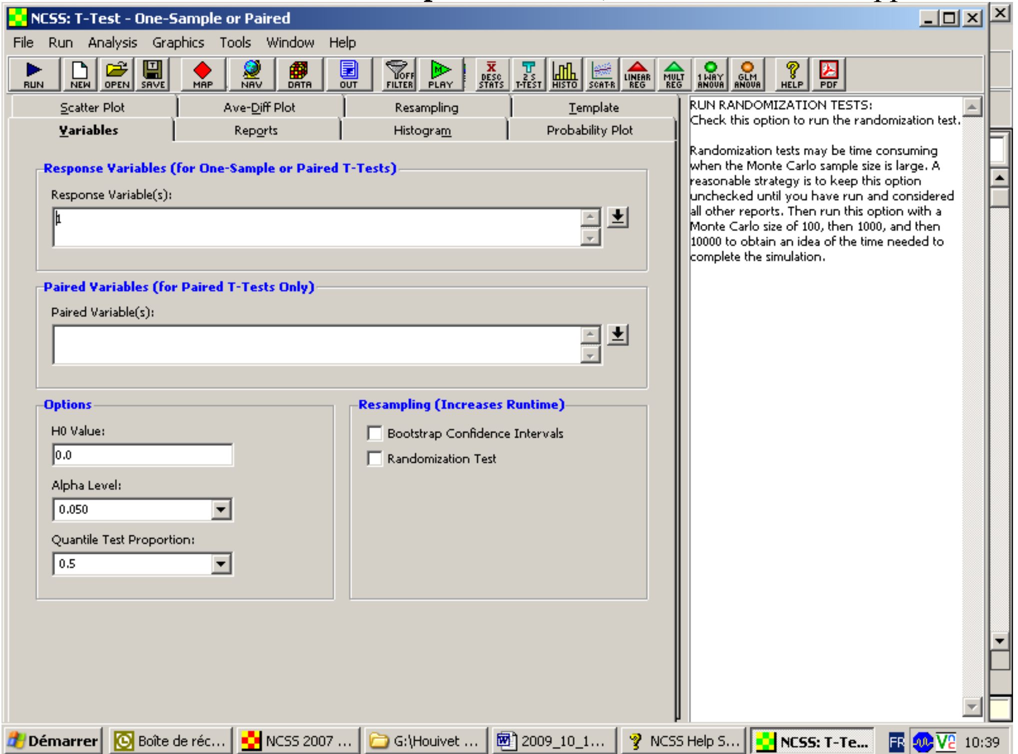
5. Réalisation du test de Wilcoxon

Le test de Wilcoxon permet de comparer deux médianes issues de deux groupes appariés.
Importer la feuille Excel de données (si elle existe) comme indiqué dans le paragraphe B.1 ou saisissez vos données dans le tableur NCSS (paragraphe B.2).
Les données doivent être saisies de la manière suivante (ce sont les données individuelles qui doivent être saisies) :

Sujet	PA Before	PA After
1	120	128
2	124	131
3	130	131
4	118	127
5	140	132
6	128	125
….		

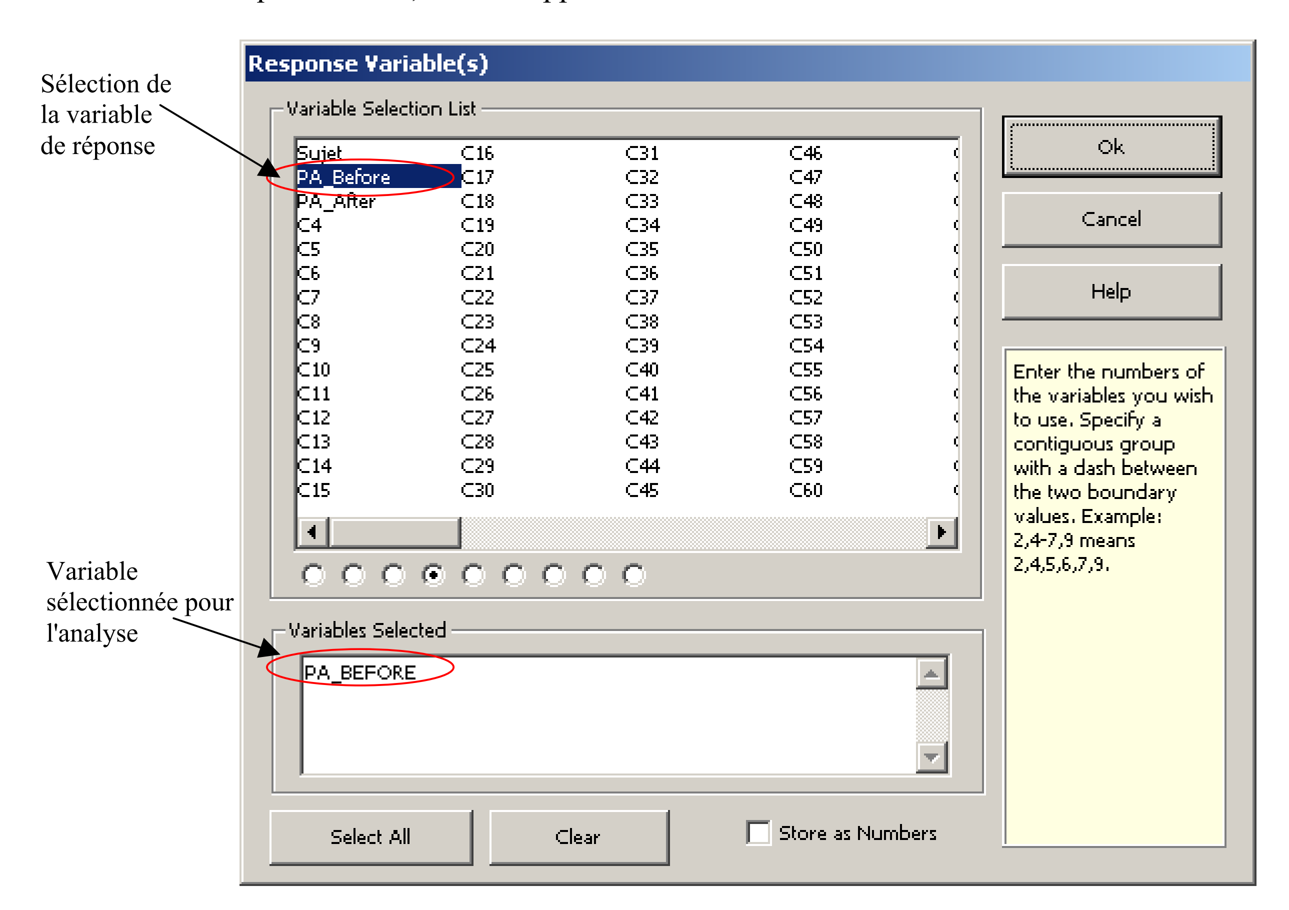
Dans cet exemple, sur chaque sujet la pression artérielle est mesurée avant et après traitement.

Une fois les données importées ou saisies dans NCSS, cliquez dans la barre de menu sur **Analysis → T-Tests → T-Test-One Sample or Paired**, la fenêtre suivante apparaît à l'écran :



Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

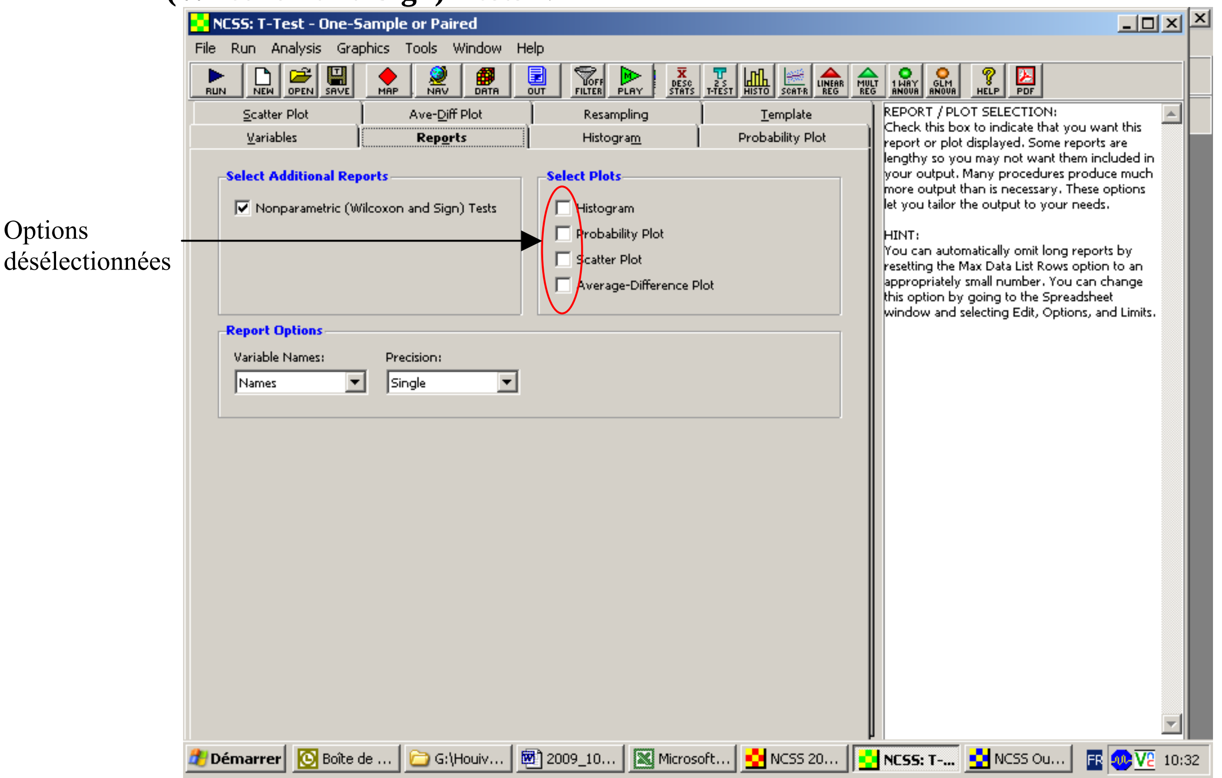
➢ Double-cliquez dans "**Response Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable intervenant dans l'analyse (PA Before dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**" :



➢ Cliquez sur **Ok**, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Response Variable(s)**".

➢ Double-cliquez sur "**Paired Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran comme pour la sélection précédente. Sélectionnez la seconde variable intervenant dans l'analyse (PA After dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**", puis cliquez sur "**Ok**".
La fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Paired Variable(s)**".

➢ Dans l'onglet "**Reports**", désélectionnez les options cochées par défaut (Histogram, Probability Plot, Scatter Plot et Average-Difference Plot) **SAUF** "**Nonparametric (Wilcoxon and Sign) Tests**" :



➢ Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

La première partie du rapport (**Descriptive Statistics Section**) présente les statistiques descriptives :

Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95,0% LCL of Mean	95,0% UCL of Mean
PA_Before	12	128,6667	6,932576	2,001262	124,2619	133,0714
PA_After	12	130,5	5,91608	1,707825	126,7411	134,2589
Difference	12	-1,833333	5,828353	1,682501	-5,536492	1,869825

T for Confidence Limits = 2,2010

Les résultats du test de Wilcoxon se trouvent dans la dernière partie "**Nonparametric Tests Section**" :

Nonparametric Tests Section

Quantile (Sign) Test

Null Quantile (Q0)	Quantile Proportion	Number Lower	Number Higher	H1:Q<>Q0 Prob Level	H1:Q<Q0 Prob Level	H1:Q>Q0 Prob Level
0	0,5	9	3	0,145996	0,072998	0,980713

Wilcoxon Signed-Rank Test for Difference in Medians

W Sum Ranks	Mean of W	Std Dev of W	Number of Zeros	Number Sets of Ties	Multiplicity Factor
24,5	39	12,68365	0	4	78

	Exact Probability		Approximation Without Continuity Correction			Approximation With Continuity Correction		
Alternative Hypothesis	Prob Level	Reject H0 at ,050	Z-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050	Z-Value	Prob Level	Reject H0 at ,050
X1-X2<>0			1,1432	0,252954	No	1,0000	0,269687	No
X1-X2<0			-1,1432	0,126477	No	-1,1038	0,134844	No
X1-X2>0			-1,1432	0,873523	No	-1,1826	0,881521	No

"**Quantile (Sign) Test**" est aussi un test non paramétrique basé sur la distribution binomiale.

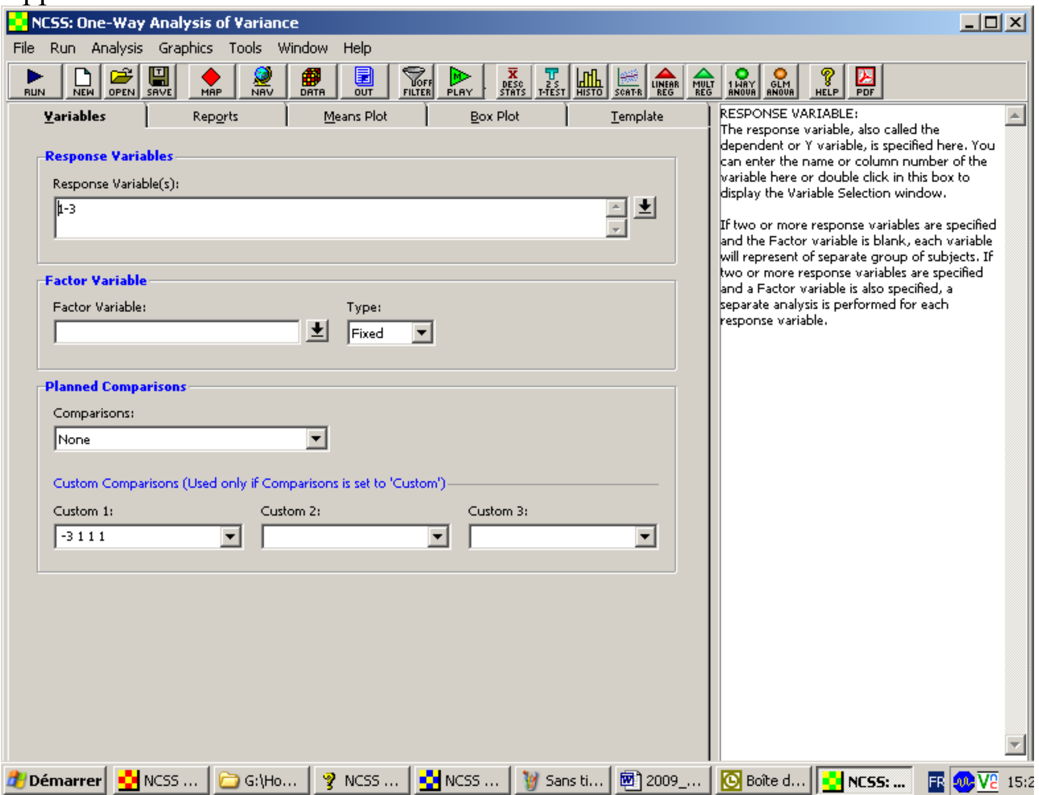
"**Wilcoxon Signed-Rank Test for Difference in medians**" donne les résultats du test de Wilcoxon :
La première ligne donne les résultats du test bilatéral (H0 : médiane1 = médiane2 et H1 : médiane1 ≠ médiane2), les deux suivantes les résultats des tests unilatéraux (H0 : médiane1 = médiane2 et H1 : médiane1 < médiane2; H0 : médiane1 = médiane2 et H1 : médiane1 > médiane2).
Le résultat du test est donné dans la colonne "**Prob Level**" (ici le degré de signification p vaut 0,252954) et la conclusion du test dans "**Reject H0 at ,050**" dans la partie "**Approximation Without Continuity Correction**".
Si "No" est indiqué dans "**Reject H0 at ,050**", cela signifie que le test est non significatif au seuil de 5 % et donc qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes testés.

6. Réalisation du test de Kruskal-Wallis

Le test de Kruskal-Wallis permet de réaliser la comparaison de médianes issues de plus de deux groupes indépendants.
Importer la feuille Excel de données (si elle existe) comme indiqué dans le paragraphe B.1 ou saisissez vos données dans le tableur NCSS (paragraphe B.2).
Les données doivent être saisies de la manière suivante (ce sont les données individuelles qui doivent être saisies) :

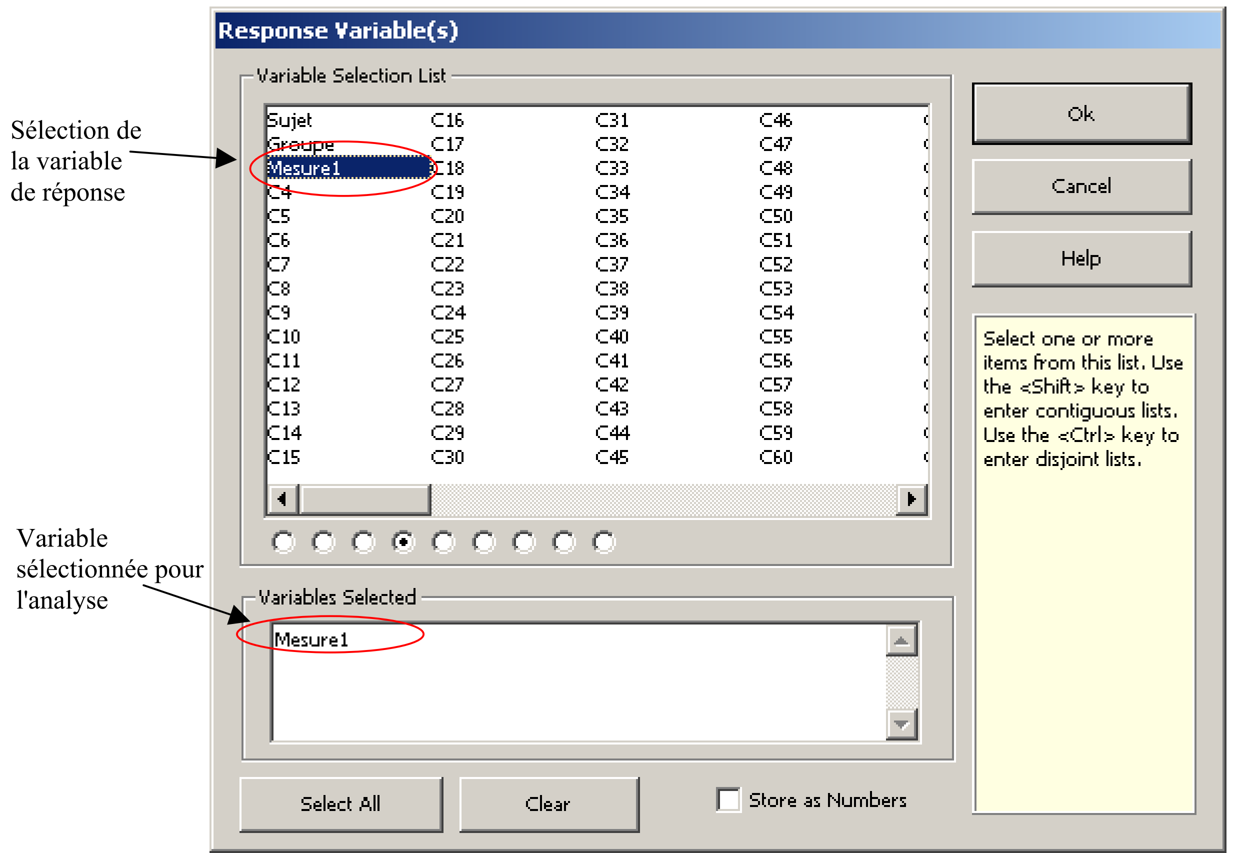
Sujet	Groupe	Mesure1
1	A	546
2	A	547
3	A	774
4	B	452
5	B	874
6	B	554
7	C	785
8	C	866
9	C	536
…		

Une fois les données importées ou saisies dans NCSS, cliquez dans la barre de menu sur **Analysis → Analysis of variance (ANOVA) → One-Way Analysis of Variance**, la fenêtre suivante apparaît à l'écran :



Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

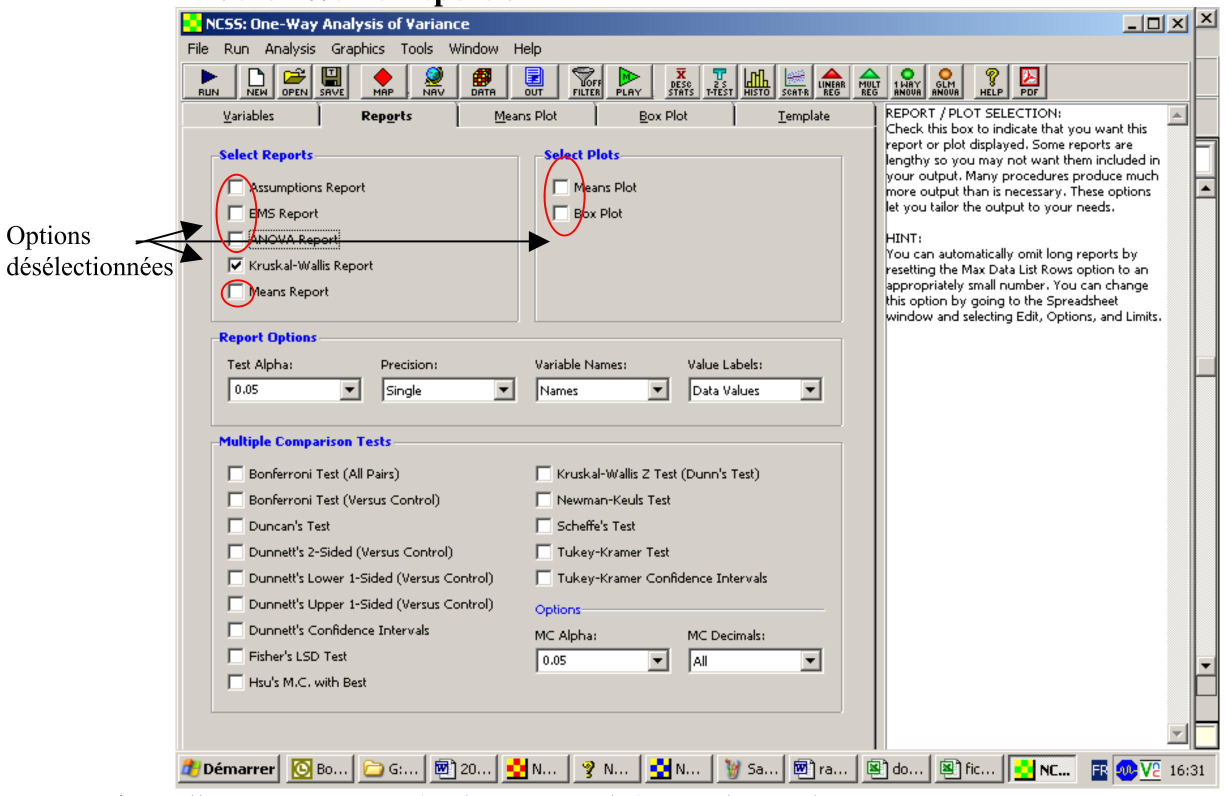
➢ Double-cliquez dans "**Response Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable de réponse (Mesure1 dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**" :



➢ Cliquez sur **Ok**, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Response Variable(s)**".

➢ Cliquez dans "**Factor Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable facteur (Groupe dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**", puis cliquez sur "**Ok**".
La fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Factor Variable(s)**".

- Dans l'onglet "**Reports**", désélectionnez les options cochées par défaut (Assumptions Report, EMS Report, ANOVA Report, Means Report, Means Plot et Box Plot) **SAUF** "**Kruskal-Wallis Report**".



- Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

Le rapport présente le résultat du test de Kruskal Wallis dans la partie "**Kruskal-Wallis One-Way ANOVA on Ranks**" :

Kruskal-Wallis One-Way ANOVA on Ranks

Hypotheses

H0: All medians are equal.

Ha: At least two medians are different.

Test Results

Method	DF	Chi-Square (H)	Prob Level	Decision(0,05)
Not Corrected for Ties	2	5,724348	~~0,057144~~	Accept H0
Corrected for Ties	2	5,726343	0,057087	Accept H0

Number Sets of Ties	4
Multiplicity Factor	24

Group Detail

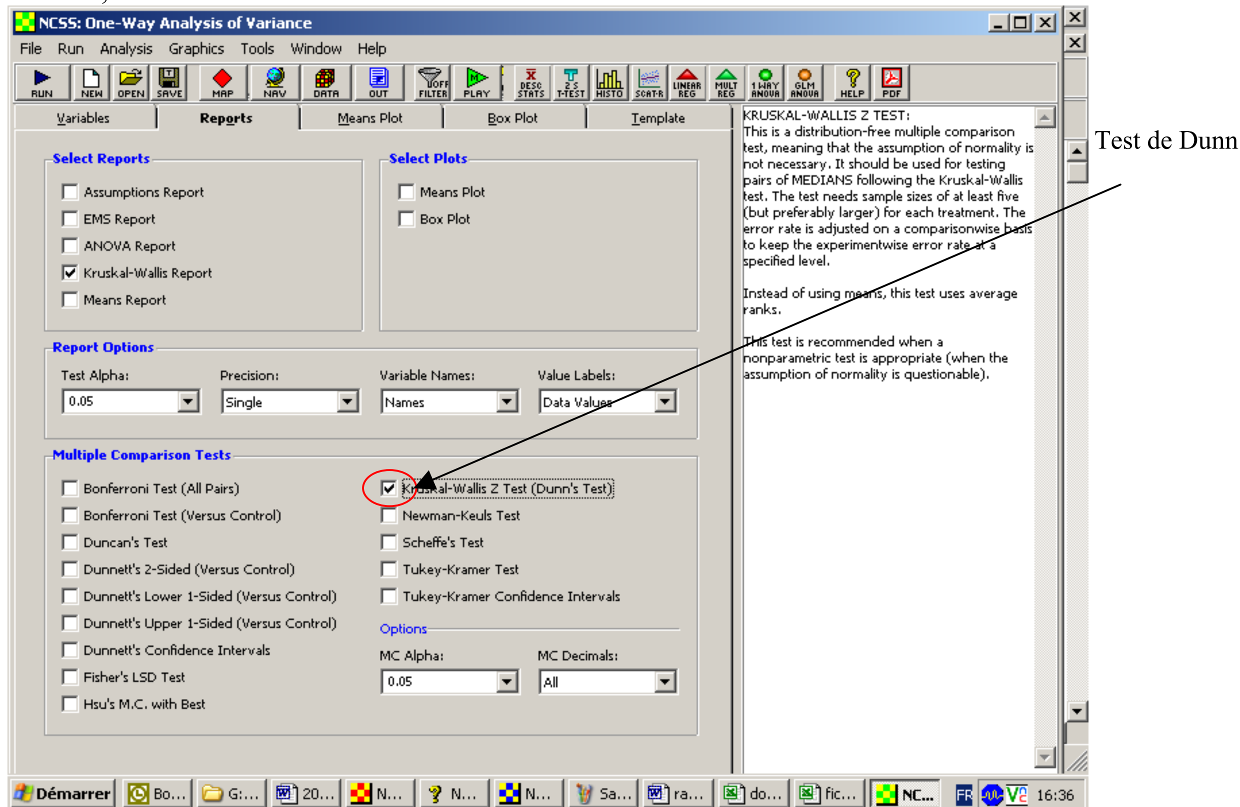
Group	Count	Sum of Ranks	Mean Rank	Z-Value	Median
A	13	235,50	18,12	-1,0506	554
B	16	290,00	18,13	-1,2294	546
C	12	335,50	27,96	2,3926	710,5

Le résultat du test est donné dans "**Prob Level**" (ici p = 0.057087), si le degré de signification p est inférieur ou égal à 0,05, le test est significatif au seuil de 5 %. La conclusion du test est donnée dans "**Decision (0,05)**".
Si "**Accept H0**" est indiqué, il n'y a pas de différence significative entre les différents groupes testés au seuil de 5 %.
Si une différence significative est observée, il faut envisager de faire un test complémentaire pour comparer les groupes deux à deux.

7. Réalisation des tests complémentaires suite à un test de Kruskal Wallis significatif

Cela peut être un test de Dunn (comparaison de tous les groupes deux à deux).

- Pour réaliser ce test, refaire les mêmes étapes que dans la réalisation du test de Kruskal-Wallis précédemment décrit mais, dans l'onglet "**Reports**" dans "**Multiple Comparisons Tests**", sélectionner le test désiré :



- Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

Le résultat du test de Dunn est donné de la manière suivante:

Kruskal-Wallis Multiple-Comparison Z-Value Test (Dunn's Test)

Mesure1	A	B	C
A	0,0000	0,0022	2,0529
B	0,0022	0,0000	2,1499
C	2,0529	2,1499	0,0000

Regular Test: Medians significantly different if z-value > 1,9600
Bonferroni Test: Medians significantly different if z-value > 2,3940

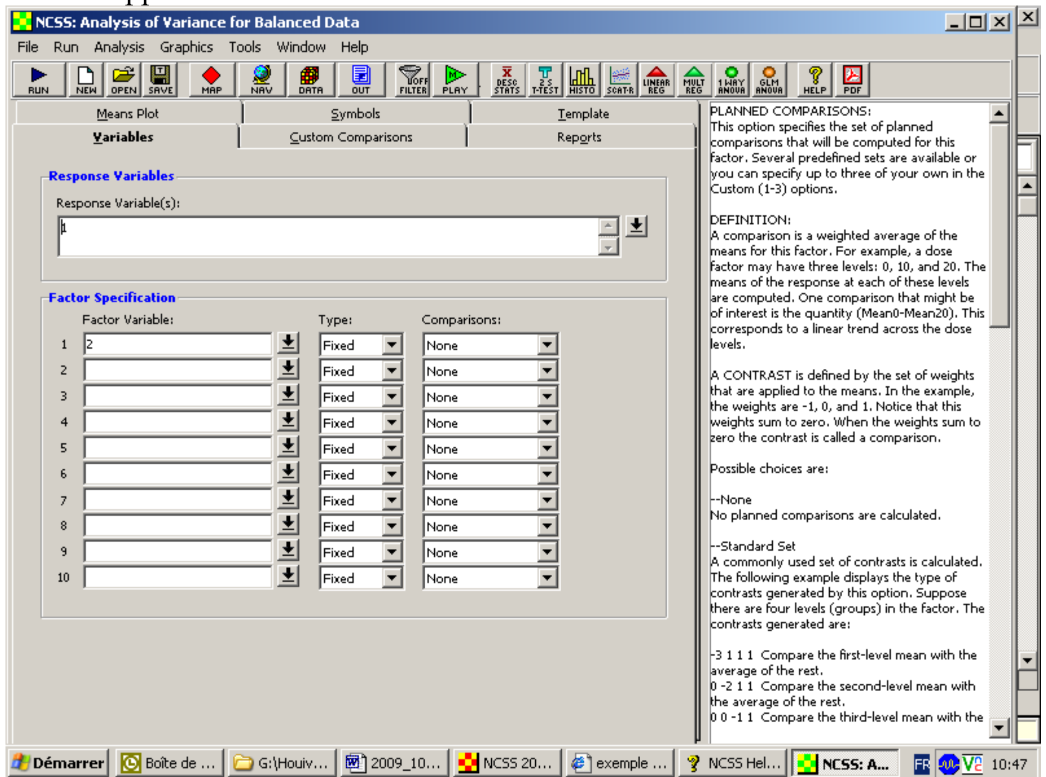
L'interprétation du test se fait de la manière suivante :
Le tableau présente les "Z-value" de chaque comparaison 2 à 2. Si Z-value > 1,96 alors les groupes ont des médianes significativement différentes. Dans notre exemple, les médianes des groupes A et B sont différentes de celle du groupe C.

8. <u>Réalisation du test de Friedman</u>

Le test de Friedman permet de réaliser la comparaison de médianes issues de plus de deux groupes appariés.
Importer la feuille Excel de données (si elle existe) comment indiqué dans le paragraphe B.1 ou saisissez vos données dans le tableur NCSS (paragraphe B.2).
Les données doivent être saisies de la façon suivante :

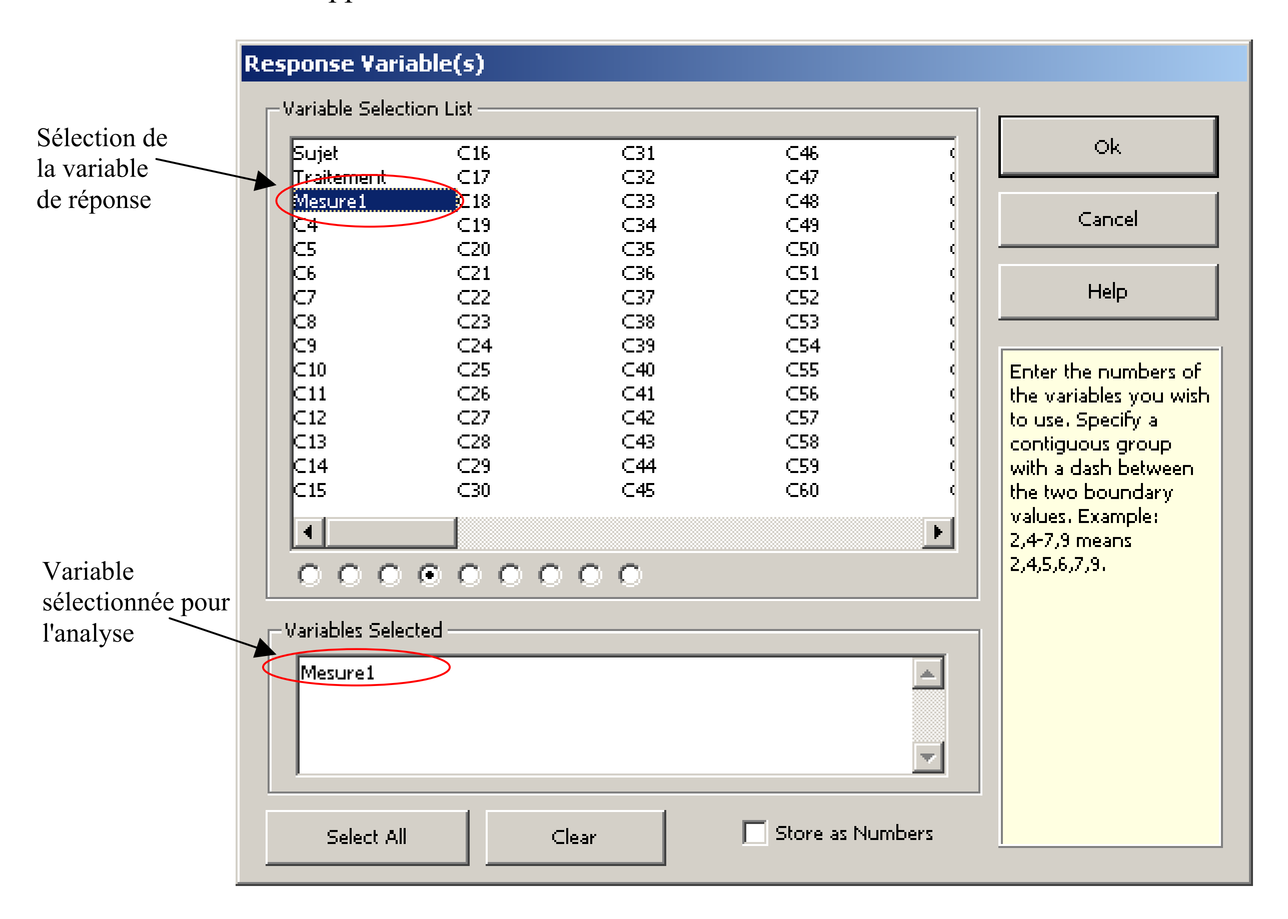
Sujets	Traitement	Mesure1
1	1	123
2	1	230
3	1	279
1	2	245
2	2	283
3	2	245
1	3	182
2	3	252
3	3	280
…	…	…

Une fois les données importées ou saisies dans NCSS, cliquez dans la barre de menu sur **Analysis → Analysis of variance (ANOVA) → Analysis of Variance for Balanced Data**, la fenêtre suivante apparaît à l'écran :



Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

➤ Double-cliquez dans "**Response Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable de réponse (Mesure1 dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**" :

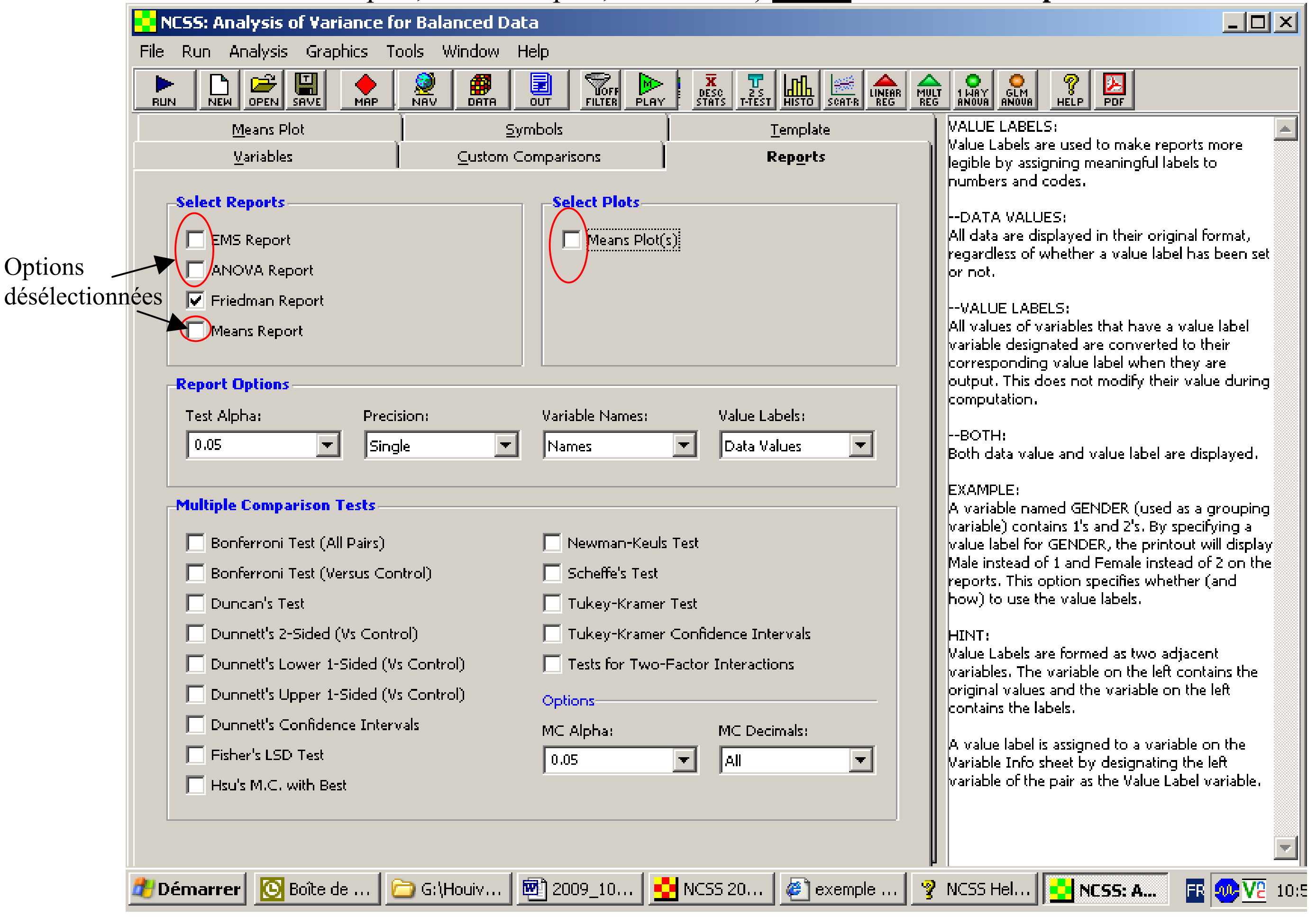


➤ Cliquez sur **Ok**, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Response Variable(s)**".

➤ Cliquez dans "**Factor Variable 1**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable facteur (Sujet dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre "**Variables Selected**".
Cliquez sur **Ok**, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Factor Variable 1**".
Sélectionnez "**Random**" dans la liste déroulante "**Type**" pour le facteur 1. Laissez "**None**" dans la liste déroulante "**Comparisons**".

➤ Cliquez dans "**Factor Variable 2**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable facteur 2 (Traitement dans notre exemple) en cliquant dessus, celle-ci apparaît dans la fenêtre " **Variables Selected**".
Cliquez sur **Ok**, la fenêtre se ferme et la variable sélectionnée apparaît dans le champ "**Factor Variable 2**".
Sélectionnez "**Fixed**" dans la liste déroulante "**Type**" et "**Linear**" dans la liste déroulante "**Comparisons**" pour le facteur 2.

➢ Dans l'onglet "**Reports**", désélectionnez les options cochées par défaut (EMS Report, ANOVA Report, Means Report, Means Plot) **SAUF** "**Friedman Report**" :



➢ Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

Le rapport présente le résultat du test de Friedman dans la partie "**Friedman Test Section**" :

Treatment Ranks Section

Traitement	Number Blocks	Median	Mean of Ranks	Sum of Ranks
1	3	230	2	6
2	3	245	3,333333	10
3	3	252	3	9
4	3	204	1,666667	5

Friedman Test Section

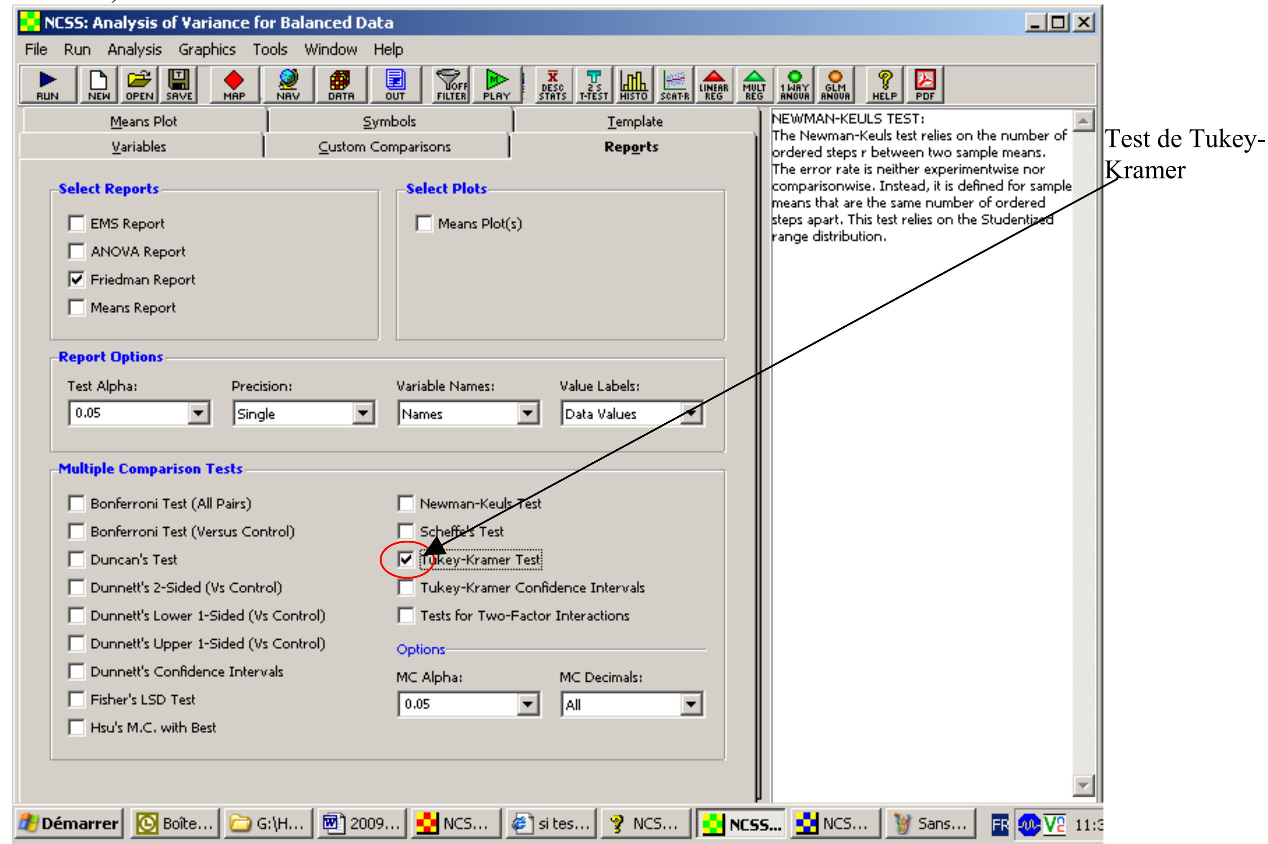
Ties	Friedman (Q)	DF	Prob Level	Concordance (W)
Ignored	3,400000	3	0,333965	0,377778
Correction	3,400000	3	0,333965	0,377778

Le résultat du test est donné dans "**Prob Level**", si le degré de signification p est inférieur ou égal à 0,05, le test est significatif au seuil de 5 %.
Dans notre exemple, p vaut 0,333965 donc il n'y a pas de différence significative entre les groupes testés au seuil de 5 %.
Si une différence significative est observée, il faut envisager de faire un test complémentaire pour comparer les groupes deux à deux.

9. Réalisation des tests complémentaires suite à un test de Friedman significatif

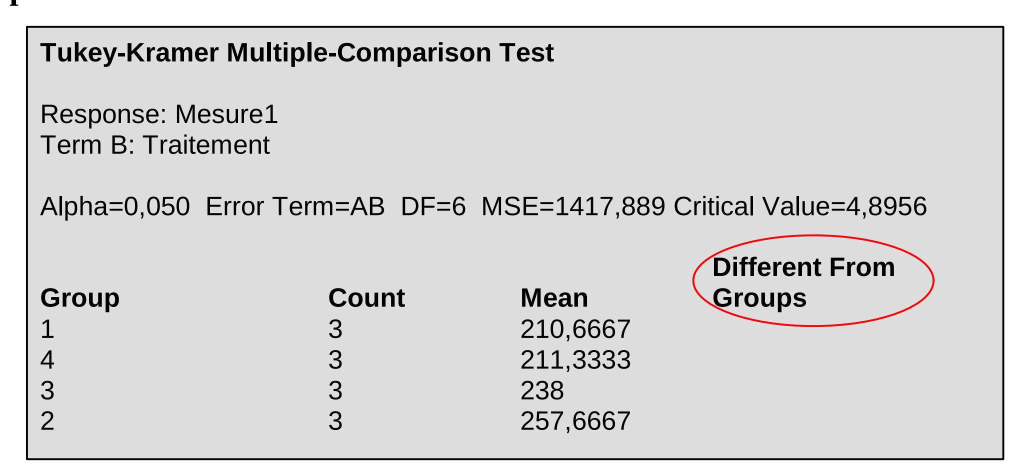
Cela peut être un test de Tukey-Kramer (comparaison de tous les groupes deux à deux).

- Pour réaliser ce test, refaire les mêmes étapes que dans la réalisation du test de Friedman précédemment décrit mais dans l'onglet "**Reports**", dans "**Multiple Comparisons Tests**", sélectionnez le test désiré :



- Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

Le résultat du test de Tukey-Kramer est donné dans la partie "**Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test**" :



Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test

Response: Mesure1
Term B: Traitement

Alpha=0,050 Error Term=AB DF=6 MSE=1417,889 Critical Value=4,8956

Group	Count	Mean	Different From Groups
1	3	210,6667	
4	3	211,3333	
3	3	238	
2	3	257,6667	

L'interprétation du test se fait à partir de la colonne "**Different From Groups**". Dans notre exemple pour le groupe 1, aucune différence n'est observée avec les autres groupes (aucun groupe n'apparaît dans la colonne "**Different From Groups**" de la ligne 1).

C. Analyse de survie, test du logrank avec courbes de Kaplan Meier

Le test du logrank permet de comparer les durées de survie entre plusieurs groupes. Les survies sont représentées par les courbes de Kaplan Meier.

Importer la feuille Excel de données (si elle existe) comment indiqué dans le paragraphe B.1 ou saisissez vos données dans le tableur NCSS (paragraphe B.2).

Les données doivent être saisies de la façon suivante :

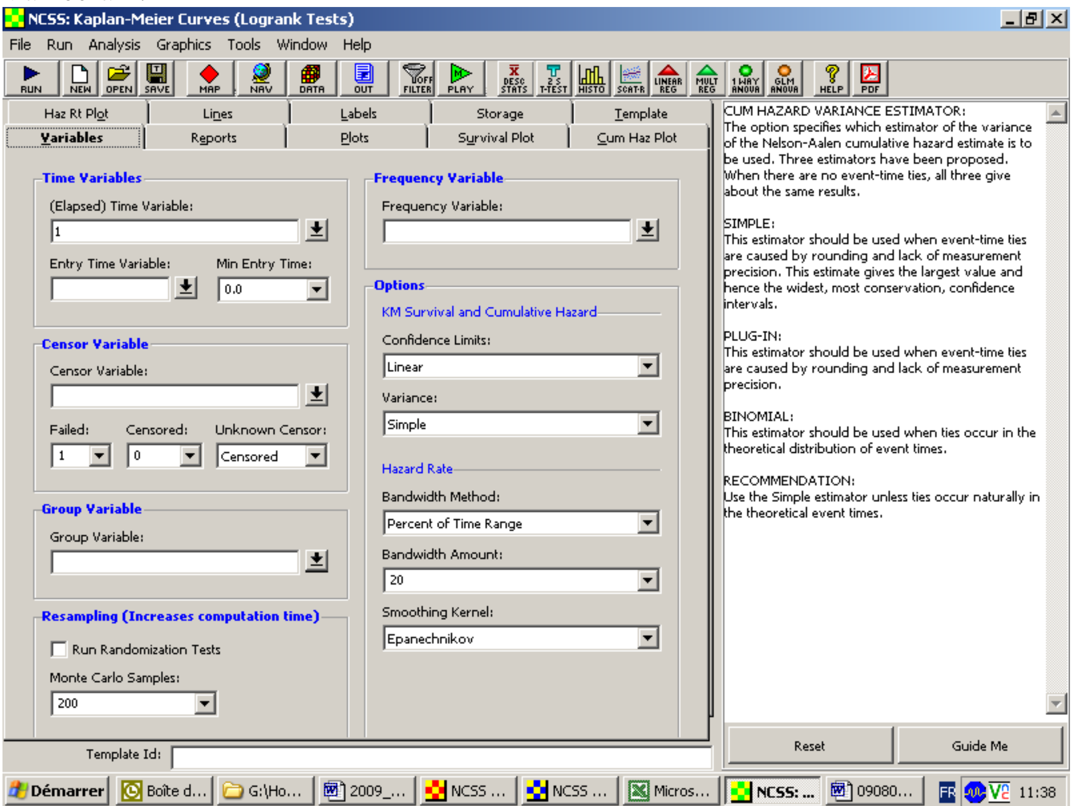
Group	Var_censure	Time
1	1	8
1	1	8
1	1	10
1	1	12
2	1	9
2	1	20
2	0	30
2	0	30
….		

Group = nom des groupes testés

Var_censure = variable de censure, en général 1 = non censuré (l'événement est observé) et 0 = censuré (l'événement n'est pas observé)

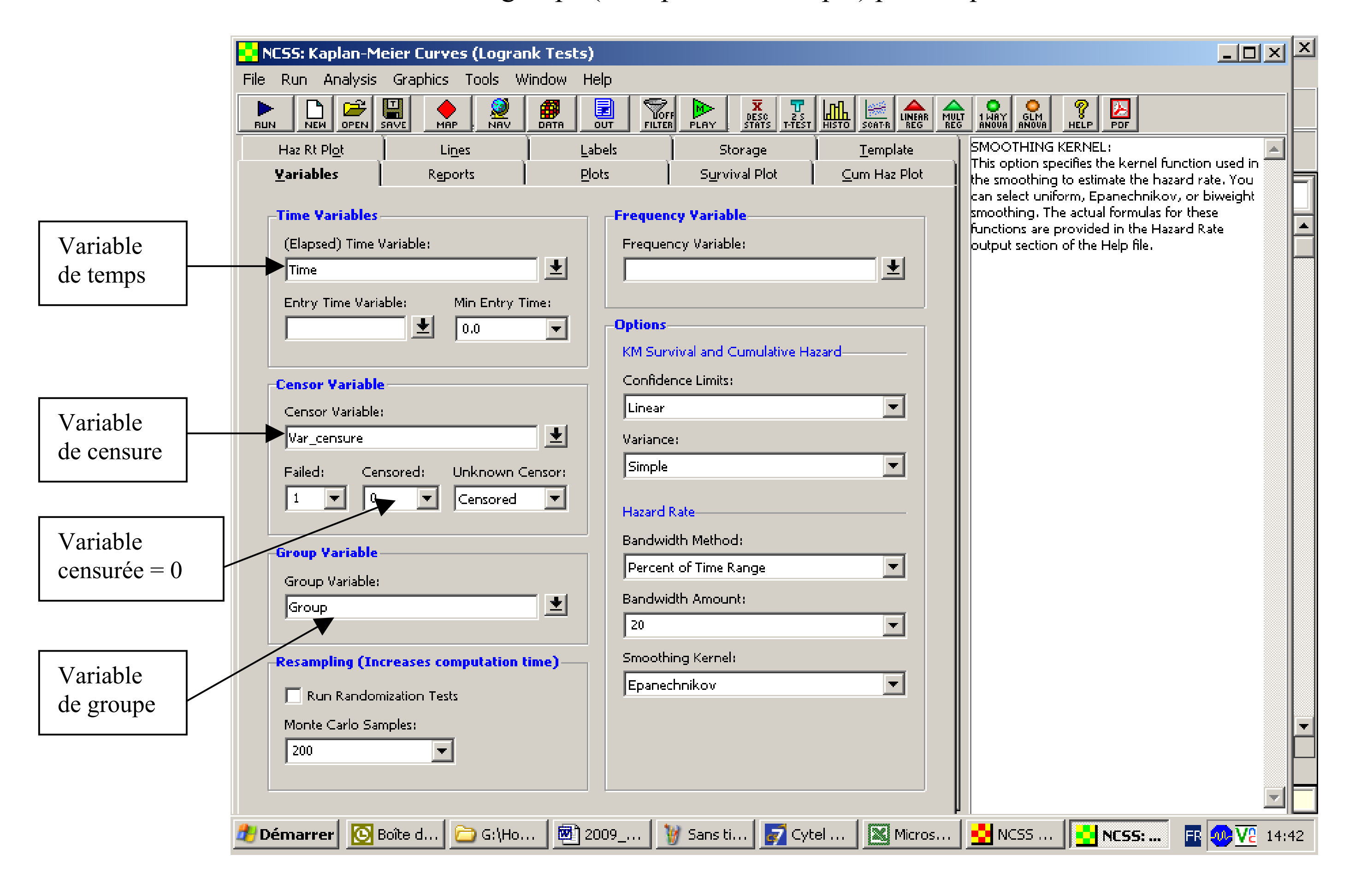
Time = temps de survie jusqu'à l'événement ou jusqu'aux dernières nouvelles (fin du suivi sans événement)

Une fois les données importées ou saisies dans NCSS, cliquez dans la barre de menu sur **Analysis → Survival/Reliability→ Kaplan-Meier Curves (Logrank Tests)**, la fenêtre suivante apparaît à l'écran :

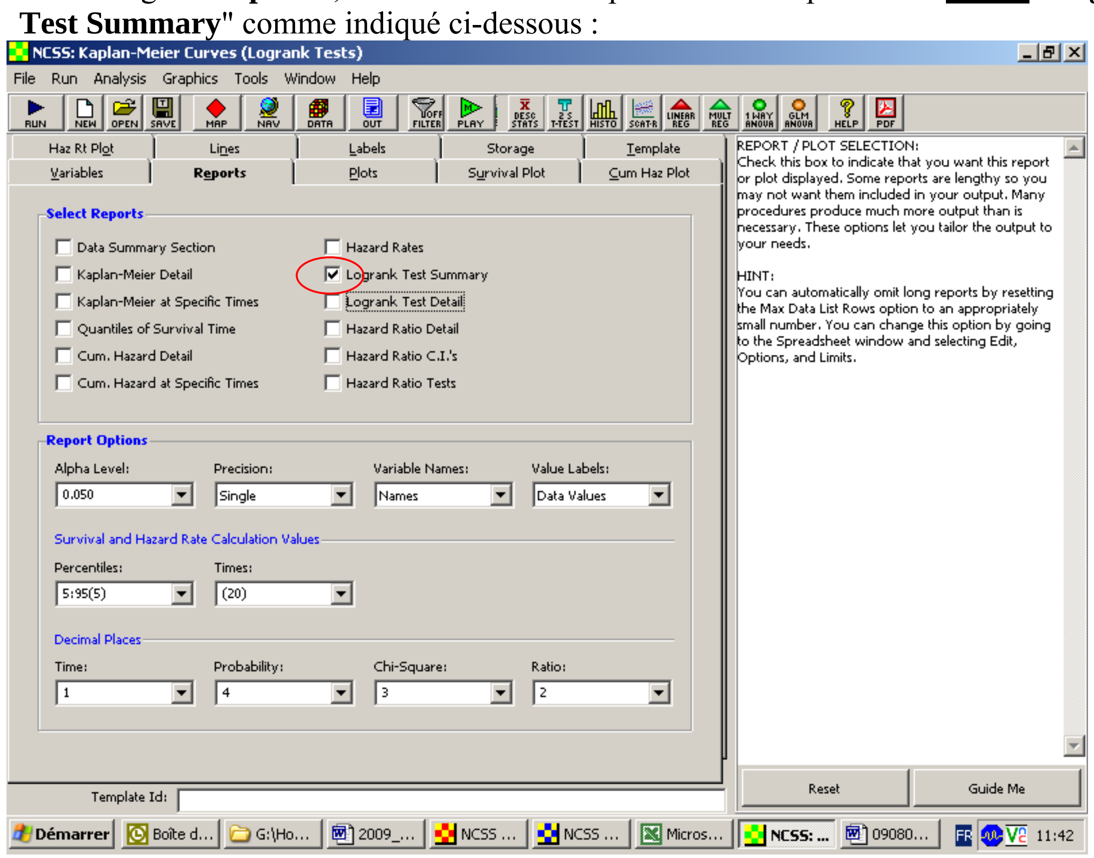


Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

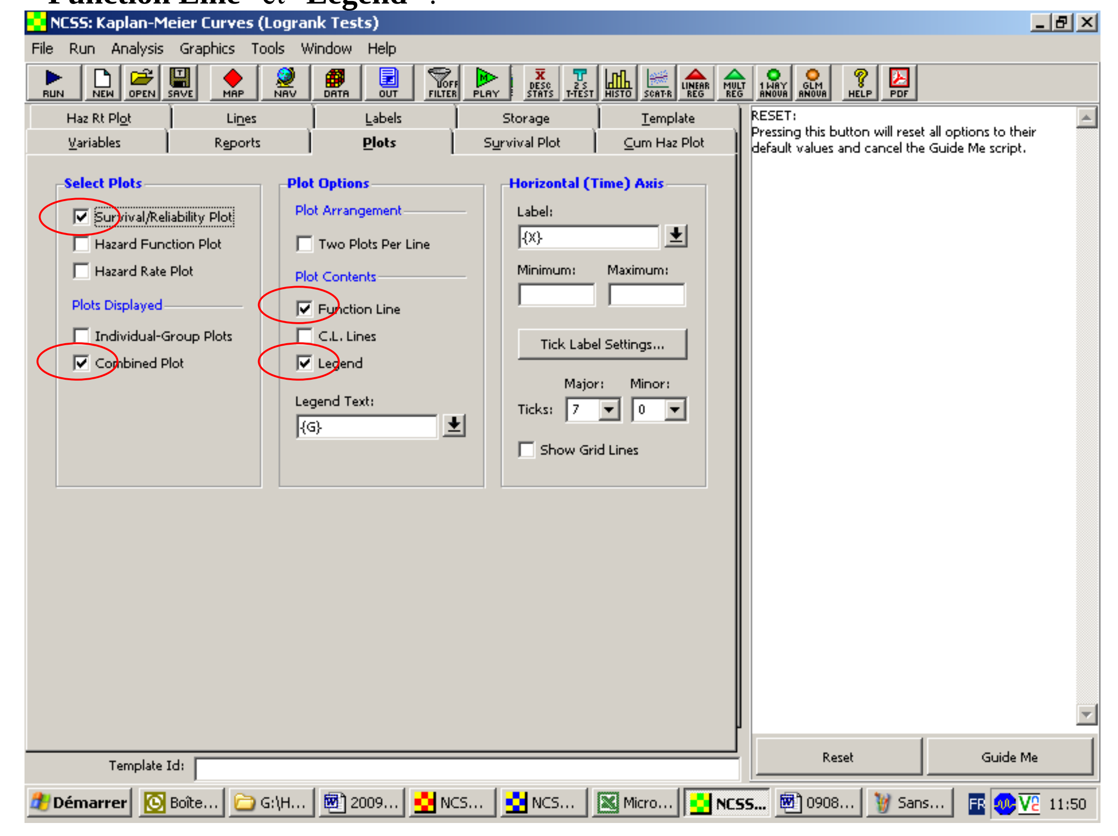
- Double-cliquez dans "**Time Variables**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable de temps (Time dans l'exemple) puis cliquez sur **Ok**.
- Double-cliquez dans "**Censor Variable**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable de censure (var_censure dans l'exemple) puis cliquez sur **Ok**. **Bien vérifier que la variable censurée est bien 0** (dans la case "**Censored**" 0 doit être sélectionné).
- Double-cliquez dans "**Group Variable**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable de groupe (Group dans l'exemple) puis cliquez sur **Ok**.



- Dans l'onglet "**Reports**", désélectionnez les options cochées par défaut **SAUF** "**Logrank Test Summary**" comme indiqué ci-dessous :



- Dans l'onglet "**Plot**", ne sélectionner que "**Survival\Reliability Plot**", "**Combined Plot**", "**Function Line**" et "**Legend**" :



➢ Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

Le résultat du test du logrank est donné dans la partie "**Logrank Tests Section**" :

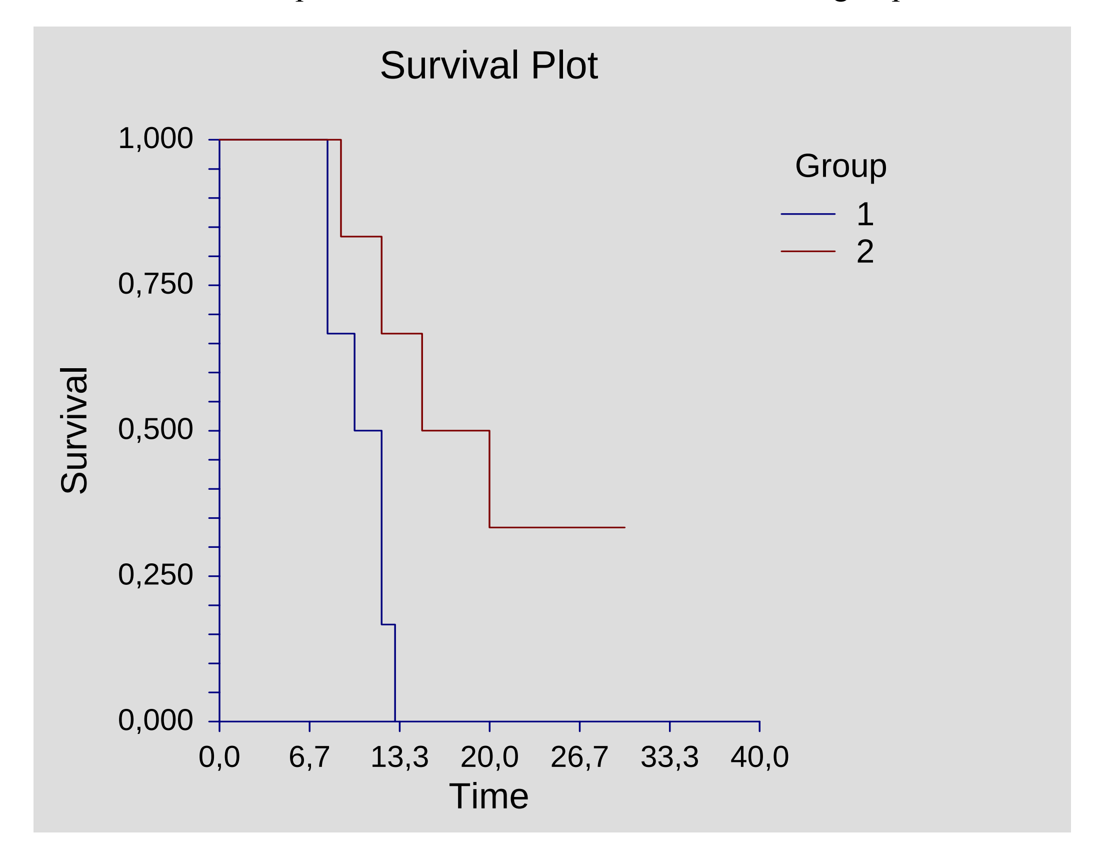
Logrank Tests Section

Test Name	Chi-Square	DF	Prob Level*	Randomization Test Prob Level*	Weighting of Hazard Comparisons Across Time
Logrank	4,996	1	0,0254		Equal
Gehan-Wilcoxon	3,956	1	0,0467		High++ to Low++
Tarone-Ware	4,437	1	0,0352		High to Low
Peto-Peto	3,729	1	0,0535		High+ to Low+
Mod. Peto-Peto	3,618	1	0,0572		High+ to Low+
F-H (1, 0)	3,956	1	0,0467		Almost Equal
F-H (.5, .5)	3,507	1	0,0611		Low+ to High+
F-H (1, 1)	4,024	1	0,0449		Low to High
F-H (0, 1)	5,212	1	0,0224		Low to High
F-H (.5, 2)	5,942	1	0,0148		Low++ to High++

La première ligne du tableau indique le résultat du test de logrank dans la colonne "**Prob Level**". Si le degré de signification p indiqué dans "**Prob Level**" est inférieur ou égal à 0,05, le test est significatif au seuil de 5 %.

Dans notre exemple, p vaut 0,0254 donc il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes testés.

A la suite de ce tableau sont présentées les courbes de survie des deux groupes:



D. <u>Tests de corrélation de Pearson (paramétrique) et de Spearman (non paramétrique)</u>

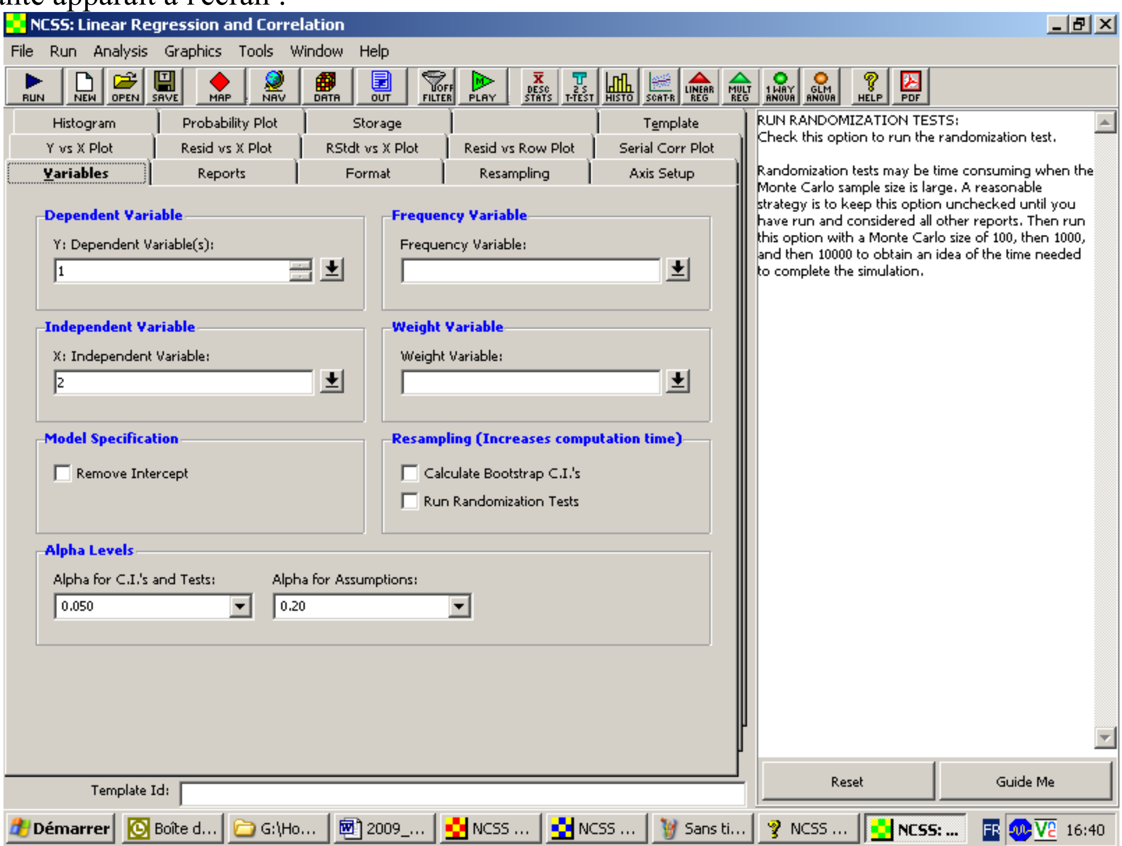
Les coefficients de corrélation de Pearson et de Spearman mesurent la corrélation entre deux variables quantitatives. L'existence d'une corrélation peut être testée à partir de ces coefficients.
Il est préférable d'utiliser le coefficient de Spearman en cas de petits effectifs, en cas de présence de données externes ("Outliers") ou lorsque les variables étudiées s'éloignent fortement d'une distribution normale.

Importer la feuille Excel de données (si elle existe) comment indiqué dans le paragraphe B.1 ou saisissez vos données dans le tableur NCSS (paragraphe B.2).
Les données doivent être saisies de la façon suivante :

Height	Weight
64	159
63	155
67	157
60	125
….	

Height = Variable 1 intervenant dans le test de corrélation
Weight = Variable 2 intervenant dans le test de corrélation

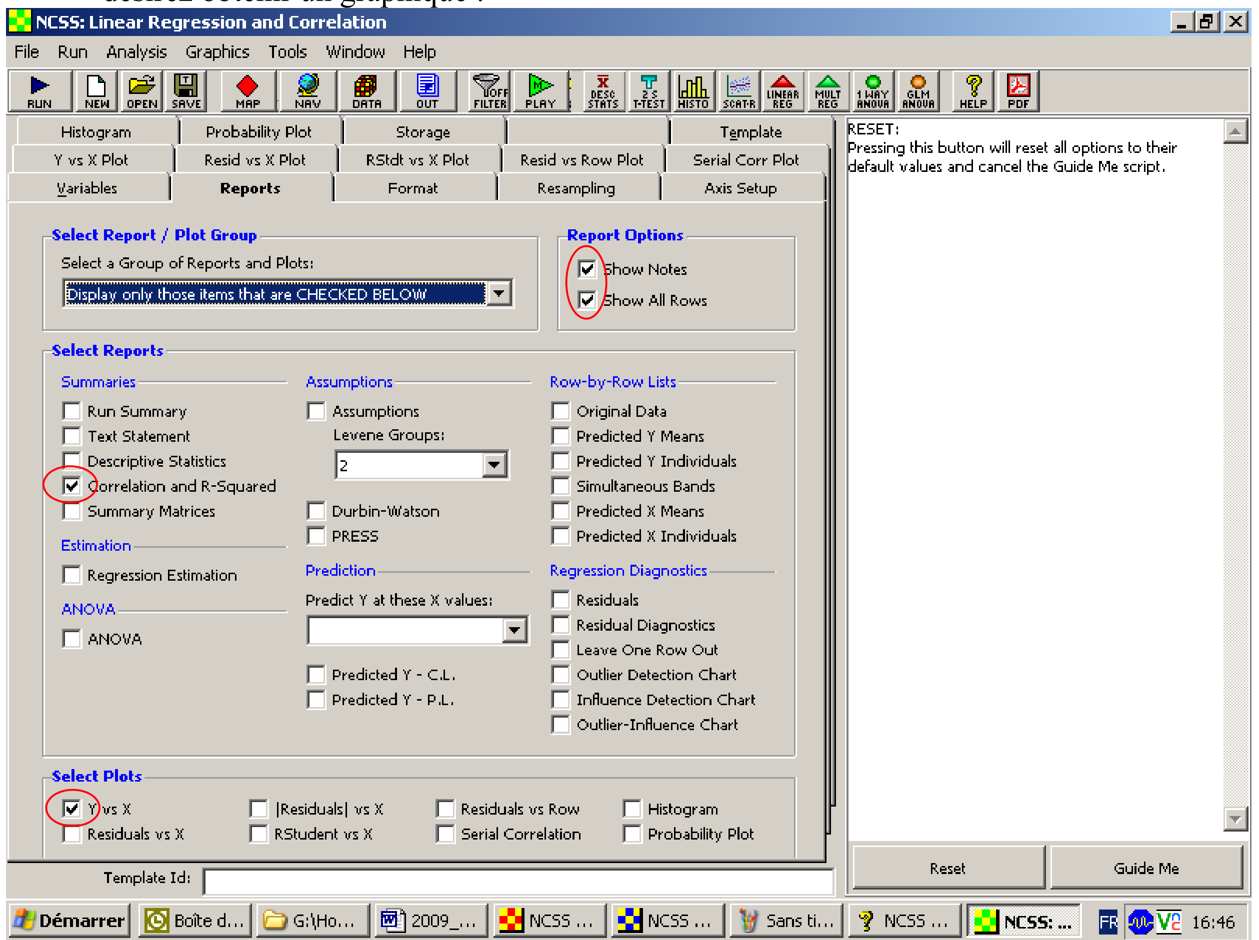
Une fois les données importées ou saisies dans NCSS, cliquez dans la barre de menu sur **Analysis → Regression/Correlation→ Linear Regression and Correlation**, la fenêtre suivante apparaît à l'écran :



Sectionnez dans la barre de **menu File → New Template (Reset)** pour réinitialiser les paramètres par défaut.

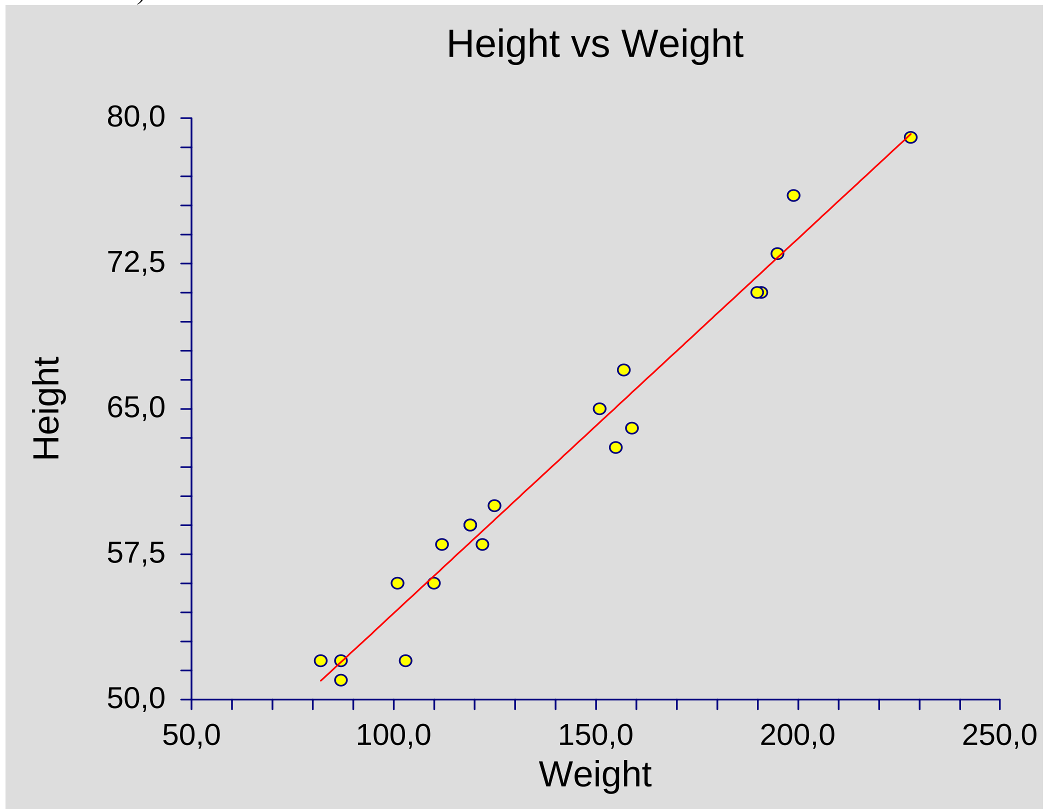
- Dans l'onglet "**Variables**", double-cliquez dans "**Y : Dependent Variable(s)**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable 1 (Height dans notre exemple) intervenant dans le test de corrélation puis cliquez sur **Ok**.
- Double-cliquez dans "**X Dependent Variable**", la liste des variables apparaît à l'écran. Sélectionnez la variable 2 (Weight dans notre exemple) intervenant dans le test de corrélation puis cliquez sur **Ok**.

- Dans l'onglet "**Reports**", désélectionnez les options cochées par défaut **SAUF** "**Correlation and R-Squared**", "**Show Notes**", "**Show all Rows**" et "**Y vs X**" si vous désirez obtenir un graphique :



- Cliquez sur "**Run**" (en haut à gauche) pour lancer le test.

Dans la première partie du rapport est présenté le graphique (nuage de points et droite de régression linéaire) :



Puis, dans la deuxième partie, un tableau avec les résultats du test de Pearson et de Spearman :

Correlation and R-Squared Section

Parameter	Pearson Correlation Coefficient	R-Squared	Spearman Rank Correlation Coefficient
Estimated Value	0,9868	0,9738	0,9759
Lower 95,0% Conf. Limit (r dist'n)	0,9646		
Upper 95,0% Conf. Limit (r dist'n)	0,9945		
Lower 95,0% Conf. Limit (Fisher's z)	0,9662		0,9387
Upper 95,0% Conf. Limit (Fisher's z)	0,9949		0,9906
Adjusted (Rbar)		0,9723	
T-Value for H0: Rho = 0	25,8679	25,8679	18,9539
Prob Level for H0: Rho = 0	0,0000	0,0000	0,0000

La première ligne du tableau indique les coefficients de corrélation obtenus : coefficient de corrélation de Pearson = 0,9868 et coefficient de corrélation de Spearman = 0,9759.
La dernière ligne indique les degrés de signification p pour l'existence d'une corrélation avec le coefficient de Pearson et avec le coefficient de Spearman : p = 0,0000 pour les deux tests, ce qui s'interprète comme p < 0,0001 soit une très forte corrélation.